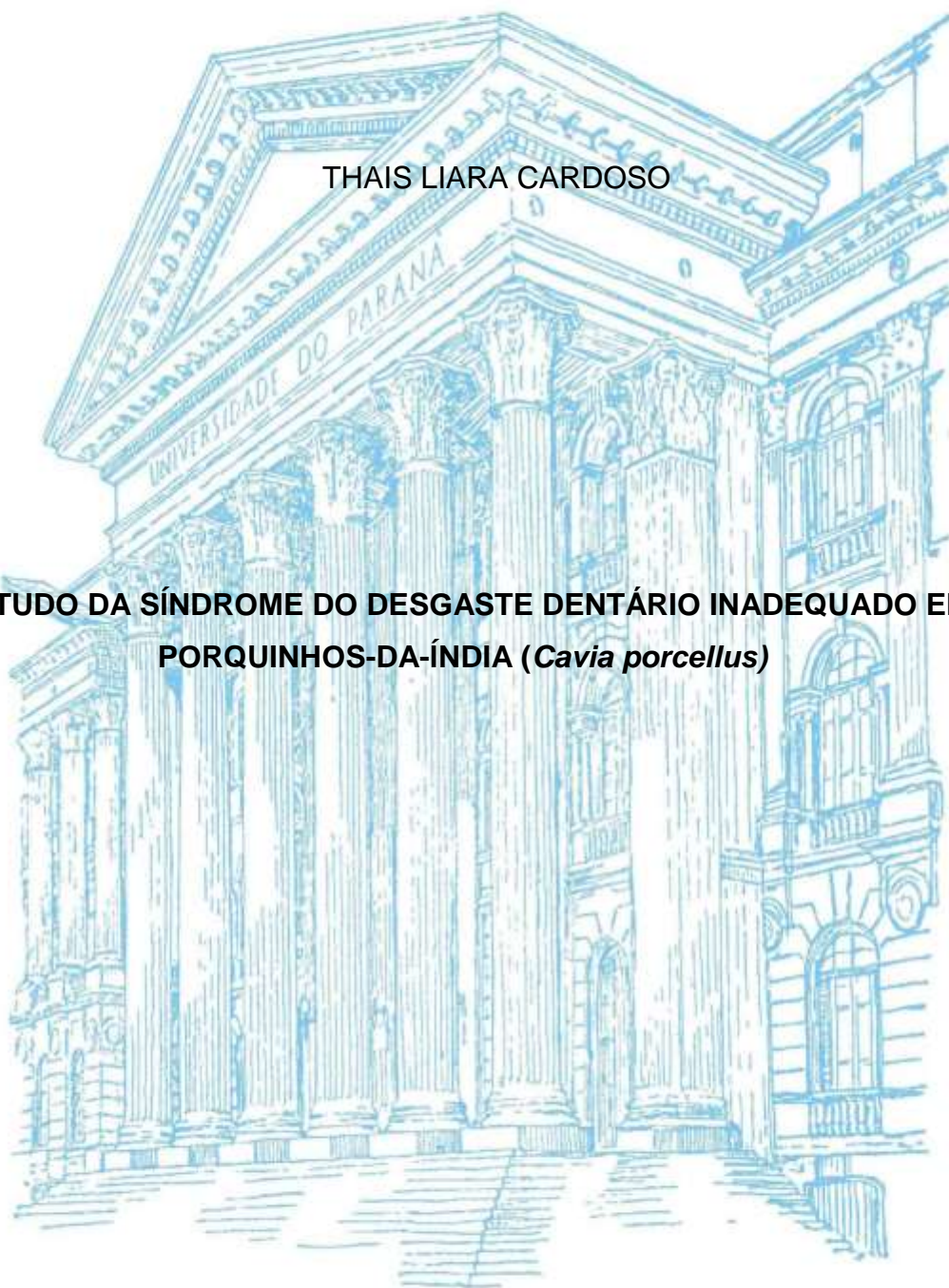


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THAIS LIARA CARDOSO

**ESTUDO DA SÍNDROME DO DESGASTE DENTÁRIO INADEQUADO EM
PORQUINHOS-DA-ÍNDIA (*Cavia porcellus*)**



CURITIBA

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

THAIS LIARA CARDOSO

**ESTUDO DA SÍNDROME DO DESGASTE DENTÁRIO INADEQUADO EM
PORQUINHOS-DA-ÍNDIA (*Cavia porcellus*)**

CURITIBA
2017

THAIS LIARA CARDOSO

**ESTUDO DA SÍNDROME DO DESGASTE DENTÁRIO INADEQUADO EM
PORQUINHOS-DA-ÍNDIA (*Cavia porcellus*)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Ribas Lange

CURITIBA

2017

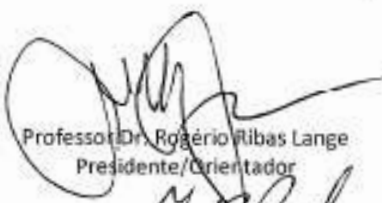
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS





PARECER

A comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada " **ESTUDO DA SÍNDROME DO DESGASTE DENTÁRIO INADEQUADO EM PORQUINHOS-DA-ÍNDIA (*Cavia porcellus*)**" apresentada pela Mestranda **THAIS LIARA CARDOSO** declara ante os méritos demonstrados pela Candidata, e de acordo com o Art. 79 da Resolução nº65/09-CEPE/UFPR, que considerou a candidata Apta para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Ciências Veterinárias.

Curitiba, 25 de maio de 2017.


Professor Dr. Rogério Ribas Lange
Presidente/Orientador


Professor Dr. José Ricardo Pachaly
Membro


Professora Dra. Tilde Rodrigues Froes
Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço à UFPR, minha segunda casa por quase uma década, onde encontrei pessoas maravilhosas pelo caminho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Rogério Ribas Lange, por ser exemplo de profissional e fonte de inspiração, a quem devo todo o meu aprendizado em Odontologia Veterinária. Muito obrigada pela oportunidade, por toda a sabedoria transmitida, pelo incentivo, paciência e confiança nesses anos de convivência.

À Profa. Dra. Tilde Rodrigues Fróes, pelas sugestões e considerações durante todo o período do mestrado, por ter nos auxiliado na obtenção e leitura das imagens radiográficas, disponibilizado o setor e os seus orientados. Agradeço também pela aceitação em ser membro desta banca.

Ao Prof. Dr. José Ricardo Pachaly, por aceitar participar desta banca e despende de seu tempo para compartilhar todo o seu conhecimento em odontologia.

Ao Prof. Dr. Alex Maiorka e ao Laboratório de Nutrição Animal, por terem nos ajudado com as amostras, por todo o ensinamento e disponibilidade nos momentos de dúvida.

Ao Prof. Dr. Fabiano Montiani-Ferreira pela orientação durante a realização das análises estatísticas.

Ao Sr. José Selmi, grande incentivador e peça fundamental para que o projeto de mestrado se tornasse possível.

Ao Sr. Eurico Ferreira Jr. e à TECPAR pela doação dos animais e confiança em nosso trabalho.

À Andreise C. Przydzimirski por todo o apoio com a realização do projeto, pelo companheirismo na rotina e no cuidado com os animais, por servir de incentivo para que não desistíssemos no meio do caminho, mesmo quando achamos que tudo sairia pelo canto da porta e quando a coleta de dados parecia não ter fim.

À Elaine Gil por todo o auxílio com as questões de diagnóstico por imagem, e por sempre estar disposta a alcançar o melhor.

Às alunas de iniciação científica Alaina Correia, Isabelle Bay, Letícia Luis, Nagaissa Reinhardt, Rafaella Martini e Vanessa Scalise pelo

comprometimento, compreensão e responsabilidade, por todo o cuidado com os animais e por terem sacrificado dias, noites e finais de semana para nos ajudar.

Às porquinhas-da-índia que foram nossa família e nossa rotina por mais de um ano, cada uma nos encantando com seu jeito particular. Agradeço também aos adotantes, que tornaram a separação um pouco menos dolorosa.

Aos meus pais, José Osnir e Vandarci Cardoso, que não mediram esforços para que tudo se tornasse realidade, que nunca me deixaram desistir, pela compreensão mesmo nos momentos mais difíceis, e por todo o amor, atenção e apoio. Se hoje cheguei até aqui foi por vocês. Obrigada!

Ao meu irmão Pedro que, às vezes mesmo sem entender, sempre demonstrou interesse e esteve disposto a ajudar. Espero que um dia entenda as minhas ausências.

A todos que de alguma maneira contribuíram e torceram para que eu chegasse até aqui, em especial a Ana Claudia Abreu, Larissa Casagrande, Larissa Moreira, Manuella Oliveira, Thayane Vieira e Mariza Bortolini pela amizade, incentivo e também pela compreensão quando não pude estar presente.

Muito Obrigada!

“Por vezes, sentimos que aquilo que fazemos não é, senão,
uma gota de água no mar. Mas o mar seria
menor se lhe faltasse uma gota.”
(Madre Teresa de Calcutá)

RESUMO

A presente dissertação de mestrado buscou contribuir com informações sobre as particularidades dos dentes de porquinhos-da-índia, principalmente no que diz respeito às características de erupção e desgaste dentário e a influência de dietas com diferentes níveis de abrasivo sobre o padrão de desenvolvimento dos dentes.

O primeiro capítulo apresenta uma revisão bibliográfica sobre a síndrome da doença dental adquirida em roedores, com a intenção de elucidar as particularidades dentárias dos animais pertencentes a essa ordem, envolvendo a anatomia e fisiologia oral, bem como os fatores predisponentes à instalação da síndrome, os sinais clínicos, diagnóstico e tratamento.

O segundo capítulo aborda o estudo da influência da dieta nas taxas de erupção e desgaste de dentes incisivos de porquinhos-da-índia. Foram estudadas dietas com diferentes níveis de abrasivos e comparados os resultados entre os grupos, por meio da mensuração direta dos dentes e o estabelecimento das taxas de erupção e desgaste.

O terceiro capítulo busca determinar as medidas radiográficas do comprimento de dentes molariformes em porquinhos-da-índia, por meio da análise das imagens radiográficas em projeções laterais, mensurando dentes maxilares e mandibulares de animais saudáveis.

Os objetivos do estudo foram esclarecer se há influência da abrasividade da dieta no desgaste dentário em porquinhos-da-índia, fator que frequentemente é associado ao desenvolvimento da síndrome da doença dental adquirida, e estabelecer valores radiográficos que favoreçam a interpretação das imagens, auxiliando no diagnóstico e tratamento da doença.

Palavras-chave: abrasão; doença dental; radiografia; roedores; odontologia veterinária.

ABSTRACT

This master dissertation aimed to provide information about the particularities of the teeth in guinea pigs, especially with regard to the eruption and dental wear and the influence of the diets of different abrasiveness on the development pattern of the teeth.

The first chapter presents a literature review about the syndrome of acquired dental disease in rodents, seeking to elucidate the dental characteristics of the animals in this order, involving the anatomy and oral physiology, as well as the predisposing factors to the establishment of the syndrome, the clinical signs, diagnosis and treatment.

The second chapter is a study of the influence of diet on incisor teeth eruption and wear rates in guinea pigs. Diets of different abrasiveness were studied and the results were compared among the groups, by direct measurement of teeth and establishment of the eruption and wear rates.

The third chapter aims to determinate the radiographic cheek teeth length measurements, also in guinea pigs, by analyzing radiographic images in lateral projections, measuring maxillary and mandibular teeth in healthy animals.

The objectives of the study were to clarify if there is an influence of dietary abrasiveness in tooth wear in guinea pigs, a factor that is usually associated with the development of acquired dental disease syndrome, and to establish radiographic values that assist an interpretation of the images, supporting the diagnosis and treatment of the disease.

Key-words: abrasion; dental disease; radiography; rodents; veterinary dentistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dentes incisivos de porquinho-da-índia indicando as mensurações realizadas. (A) Mensuração do tamanho da coroa clínica (Tc), desde a margem gengival até a extremidade oclusal do dente incisivo mandibular esquerdo. (B) Mensuração da taxa de erupção (Te). Para determiná-la foi realizada marcação justagengival do esmalte no momento 0 (m0, seta preta) e avaliado o quanto migrou (m1, seta vermelha). O espaço entre as marcações indica o quanto o dente erupcionou no período estudado (Te).....35

Figura 2 - Médias do peso corporal e do tamanho da coroa clínica dos incisivos mandibulares de porquinhos-da-índia (*C. porcellus*) ao longo do desenvolvimento (de 45 dias a 10 meses de idade).....37

Figura 3 - Gráfico de regressão linear entre as variáveis peso (g) e tamanho da coroa clínica dos dentes incisivos mandibulares (mm) de porquinhos-da-índia (*C. porcellus*), com coeficiente de correlação (R)=0,868 e coeficiente de determinação (R^2)=0,753.....37

Figura 4 - Média do tamanho da coroa clínica dos dentes incisivos mandibulares (mm) de porquinhos-da-índia (*C. porcellus*) nos diferentes grupos de dieta, referente a todo o experimento. O sinal (*) indica as dietas que resultaram em tamanho de coroa clínica significativamente menor ($p < 0,05$). Ra= ração comercial exclusivamente; RaF= ração comercial e feno de gramínea; Rb= ração enriquecida com abrasivo exclusivamente; RbF= ração enriquecida com abrasivo e feno de gramínea.....38

Figura 5 - Médias das taxas de erupção e desgaste dos dentes incisivos mandibulares esquerdos (mm) de porquinhos-da-índia (*C. porcellus*) nos diferentes grupos de dieta, referente a todo o experimento. O sinal (*) indica diferença estatística significativa ($p < 0,0001$). Ra= ração comercial exclusivamente; RaF= ração comercial e feno de gramínea; Rb= ração enriquecida com abrasivo exclusivamente; RbF= ração enriquecida com abrasivo e feno de gramínea.....39

Figura 6 - Linhas de referência propostas por Boehmer e Crossley (2009). As imagens confirmam a ausência de hipercrecimento dentário nos animais testados. (A) Projeção lateral direita: linha (vermelha) traçada da parte mais rostral do osso nasal, estendendo-se ao terço dorsal da bula timpânica, a qual delimita a região dos ápices radiculares dos dentes maxilares; linha (amarela) traçada da face oclusal do dente incisivo mandibular até o terço dorsal da bula timpânica, indicando a regularidade da mesa oclusal. (B) Projeção dorsoventral: linhas traçadas da borda mesial dos incisivos maxilares até a parte mais caudolateral da mandíbula ipsilateral, na região da articulação temporomandibular, indicando os limites laterais da mesa oclusal. Imagens obtidas de porquinho-da-índia aos 6 meses de idade.....52

Figura 7 - Interface do programa *RadiAnt* com a imagem radiográfica de crânio de porquinho-da-índia com 6 meses de idade, em projeção lateral direita. Foram mensurados os dentes 1º pré-molar e 3º molar, maxilares e mandibulares. Foi traçada uma linha reta do ápice radicular à cúspide da coroa clínica, sendo seguido o eixo central do dente (linha verde). As medidas radiográficas (mm) correspondentes estão indicadas na figura.....53

Figura 8 - Distribuição das medidas radiográficas dos dentes 1º pré-molar maxilar (1PMS), 3º molar maxilar (3PMS), 1º pré-molar mandibular (1PMI) e 3º molar mandibular (3MI) nos diferentes intervalos de idade de porquinhos-da-índia. Observam-se os valores crescentes ao decorrer do desenvolvimento dos animais.....54

Figura 9 - Gráfico de regressão linear entre as variáveis peso (g) e a medida radiográfica do comprimento dos dentes molariformes (mm). (A) 1º pré-molar maxilar ($r=0,81$); (B) 3º molar maxilar ($r=0,83$); (C) 1º pré-molar mandibular ($r=0,88$); (D) 3º molar mandibular ($r=0,66$) de porquinhos-da-índia.....55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição nutricional dos alimentos fornecidos aos porquinhos-da-índia durante o período experimental. Os grupos receberam ração comercial exclusivamente (Ra), ração comercial e feno de gramínea (RaF), ração enriquecida com abrasivo exclusivamente (Rb), ração enriquecida com abrasivo e feno de gramínea (RbF).....34

Tabela 2 - Médias e desvios-padrão (média \pm desvio-padrão) do tamanho da coroa clínica (Tc) dos dentes incisivos mandibulares (em mm) de porquinhos-da-índia (*C. porcellus*) recebendo diferentes dietas (grupos) com diferentes idades. Letras iguais determinam diferença estatística significativa ($p < 0,05$). Ra= ração comercial exclusivamente; RaF= ração comercial e feno de gramínea; Rb= ração enriquecida com abrasivo exclusivamente; RbF= ração enriquecida com abrasivo e feno de gramínea.....38

Tabela 3 - Médias e desvios-padrão (média \pm desvio-padrão) da medida radiográfica (em mm) dos dentes 1º pré-molar maxilar (1PMS), 3º molar maxilar (3MS), 1º pré-molar mandibular (1PMI) e 3º molar mandibular (3MI) nas projeções laterolaterais, em porquinho-da-índia nas diferentes fases do crescimento (n=124).....54

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – SÍNDROME DA DOENÇA DENTAL ADQUIRIDA EM ROEDORES.....	15
1.1. RESUMO.....	15
1.2. ABSTRACT.....	16
1.3. INTRODUÇÃO.....	17
1.4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
1.6. REFERÊNCIAS.....	26
CAPÍTULO 2 – INFLUÊNCIA DA DIETA NA ERUPÇÃO E DESGASTE DE DENTES INCISIVOS EM PORQUINHOS-DA-ÍNDIA.....	29
2.1. RESUMO.....	29
2.2. ABSTRACT.....	30
2.3. INTRODUÇÃO.....	31
2.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	33
2.5. RESULTADOS	36
2.6. DISCUSSÃO	39
2.7. CONCLUSÃO.....	42
2.8. REFERÊNCIAS.....	44
CAPÍTULO 3 – MEDIDAS RADIOGRÁFICAS DO COMPRIMENTO DE DENTES MOLARIFORMES EM PORQUINHOS-DA-ÍNDIA.....	46
3.1. RESUMO.....	46
3.2. ABSTRACT.....	47
3.3. INTRODUÇÃO.....	48
3.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	50
3.5. RESULTADOS.....	53
3.6. DISCUSSÃO.....	55
3.7. CONCLUSÃO.....	58
3.8. REFERÊNCIAS.....	59
ANEXOS E APÊNDICES	61
4.1. Aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) – Setor de Ciências Agrárias – UFPR	61
4.2. VITA.....	63

4.3.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
------	---------------------------------	----

CAPÍTULO 1 – SÍNDROME DA DOENÇA DENTAL ADQUIRIDA EM ROEDORES

1.1. RESUMO

Os roedores apresentam dentição do tipo elodonte, ou seja, possuem dentes de crescimento contínuo. Para que o crescimento dentário esteja em equilíbrio é necessário que ocorra o desgaste adequado, seja pelo atrito resultante do contato dente-a-dente durante os movimentos mastigatórios, ou pela abrasão que ocorre durante o contato com alimentos abrasivos. Com a crescente popularização dos roedores como animais de estimação, esses tornaram-se pacientes rotineiros em clínicas veterinárias, principalmente por apresentarem problemas relacionados às alterações dentárias. A etiologia da doença dental não é clara, estando associada principalmente aos erros de manejo alimentar, assim como a traumatismos, processos inflamatórios e infecciosos, e causas genéticas. Além do desenvolvimento de lesões e sinais clínicos relacionados à função dental, outros órgãos e sistemas podem ser afetados secundariamente. Dessa forma, a doença dental progressiva é denominada como síndrome. O diagnóstico deve ser realizado mediante anamnese detalhada, exame físico completo especialmente associado à correta inspeção da cavidade oral, e avaliações radiográficas do crânio. O tratamento envolve principalmente a correção das alterações por meio do desgaste dentário com equipamento odontológico adequado, sendo associado à correção do manejo alimentar para obtenção de melhor prognóstico. A identificação das alterações odontológicas nos estágios iniciais é essencial para que o tratamento seja instituído o mais precocemente possível evitando assim transtornos sistêmicos secundários.

Palavras-chave: crescimento dentário; dentes; desgaste dentário; elodonte; odontologia veterinária.

CHAPTER 1 – THE ACQUIRED DENTAL DISEASE SYNDROME IN RODENTS

1.2. ABSTRACT

Rodents present the elodont type dentition, with teeth of continuous growth. In order to maintain tooth growth in equilibrium, adequate wear is required, either by the attrition resulting from tooth-to-tooth contact during masticatory movements, either by abrasion that occurs during contact with abrasive foods. With the increasing popularization of rodents as pets, they became routine patients in veterinary clinics, mainly because of problems related to dental diseases. The etiology of dental disease is unclear, being associated mainly with food management errors, but also with trauma, inflammatory and infectious processes, and genetic causes. In addition to the development of lesions and clinical signs related to dental function, other organs and systems may be affected secondarily. Thereat progressive dental disease is termed syndrome. Diagnosis should include the detailed history, complete physical examination - especially the inspection of the oral cavity - and radiographic evaluations of the skull. Treatment mainly involves correction of changes through professional tooth wear and should be associated with adjustment of food management. The identification of dental changes in the early stages is essential for early treatment, thus avoiding secondary systemic disorders.

Key-words: dental growth; teeth; dental wear; elodont; veterinary dentistry

1.3. INTRODUÇÃO

Os roedores foram utilizados por muito tempo como animais de laboratório e como fonte de alimento em alguns países. Com o passar dos anos, houve um declínio nessa utilização, e eles vêm ganhando popularidade como animais de estimação (Teixeira, 2014; Meredith, 2015a; Witkowska, 2017), aumentando a demanda em clínicas veterinárias que precisam estar preparadas para atender estes animais de companhia não convencionais.

As alterações dentárias estão entre as razões mais importantes que levam os proprietários de porquinhos-da-índia e outros roedores a procurarem cuidados veterinários (Jekl et al., 2008; Minarikova et al., 2015). Mesmo sendo de ocorrência comum, a etiologia não é clara (Müller et al., 2014; Legendre, 2016).

Uma característica marcante dessas espécies são os dentes com crescimento contínuo, sendo classificados como elodontes (Wiggs e Lobprise, 1997; Legendre, 2003; Capello, 2008; Jenkins, 2010). Para que se mantenham em equilíbrio é necessário que aconteça o desgaste dentário, por meio do atrito que ocorre quando há o contato de dente com dente ou da abrasão que ocorre pela ingestão e mastigação de alimentos abrasivos. Qualquer processo que interfira no crescimento normal ou leve ao desgaste inadequado poderá resultar em problemas dentários (Jenkins, 2010; Müller et al., 2014; Witkowska, 2017).

As causas adquiridas, como hábitos alimentares, distúrbios metabólicos e traumas, ou congênitas, podem desempenhar papel importante na etiologia da doença dentária (Lennox, 2008; Jenkins, 2010; Minarikova et al., 2015). A dieta inadequada parece estar entre as principais causas determinantes da doença, pois pode prejudicar os mecanismos fisiológicos de desenvolvimento dentário e levar às afecções, uma vez que o desgaste e crescimento dentário são dependentes da dieta fornecida (Müller et al., 2014). A oferta de alimentos excessivamente macios pode causar o desequilíbrio entre esses eventos, produzindo deformações na mesa dentária e gerando má-oclusões. Ao contrário do que acontece com os coelhos, as alterações congênitas são consideradas raras em roedores (Capello, 2004).

Embora as afecções odontológicas em roedores sejam frequentemente observadas, são poucas as publicações que estabeleçam a sua etiologia e que forneçam dados que demonstrem tais evidências (Müller et al., 2014; Minarikova et al., 2015; Witkowska et al., 2017).

1.4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Características dentárias dos roedores

A ordem Rodentia é a maior da classe dos mamíferos compreendendo cerca de 40% de todas as espécies dessa classe. Os roedores possuem facilidade de adaptação e consomem ampla variedade de alimentos, estando distribuídos mundialmente (Lange e Schmidt, 2014).

Os roedores têm a característica marcante de possuírem dois pares de incisivos com ápice radicular aberto e crescimento contínuo ao longo de toda a vida (elodontes), utilizados para roer (Legendre, 2003). Quando em repouso, o par de incisivos mandibulares mantém-se caudal ao par de incisivos maxilares, sem contato direto entre estes dentes, com um padrão de oclusão retrognata da mandíbula (Reiter, 2008; Corrêa e Fecchio, 2014; Capello, 2016).

Possuem dentição classificada como heterodonte, ou seja, os dentes são divididos em grupos (incisivos, pré-molares e molares), com diferentes formas e funções. Em chinchilas e porquinhos-da-índia os dentes pré-molares e molares também possuem crescimento e erupção constante, enquanto que os ratos, hamsters, camundongos e esquilos possuem raízes verdadeiras nesses dentes e crescimento limitado, sendo classificados como anelodontes (Teixeira, 2012; Corrêa e Fecchio, 2014). Os animais pertencentes a essa ordem não apresentam dentição decídua, somente permanente, sendo denominada monofiodôntica.

Outra característica da dentição dos roedores é a ausência de dentes caninos, sendo o espaço entre os incisivos e os pré-molares denominado diastema (Capello, 2008; Reiter, 2008; Corrêa e Fecchio, 2014; Teixeira, 2014). Esse espaço é ocupado por tecido mole, definindo duas câmaras orais (anterior e posterior), o que dificulta a visualização dos dentes posteriores (Klaphake, 2006; Lange e Schmidt, 2014).

A mesa oclusal dos dentes molariformes varia entre as espécies. Em chinchilas a mesa oclusal é plana e horizontal, em porquinhos-da-índia existe uma angulação de 30° entre os dentes maxilares e os dentes mandibulares, mas a superfície de contato é plana (Legendre, 2003; Reiter, 2008; Corrêa e Fecchio, 2014). A inclinação da mesa oclusal em porquinhos-da-índia é resultante da característica de anisognatia, em que há a diferença de largura entre a mandíbula e a arcada dentária maxilar, sendo a maxila mais estreita (Capello 2008, Reiter, 2008; Teixeira, 2012).

A divisão anatômica do dente em roedores, assim como em lagomorfos, difere dos anelodontes. Enquanto em anelodontes o dente é dividido em coroa e raiz, nos roedores não há distinção entre as partes, sendo preferível utilizar os termos “coroa clínica” ou “coroa anatômica” para a parte exposta do dente, e “coroa de reserva” para a parte abaixo da linha gengival, inserida no alvéolo dental. Mesmo que os dentes de roedores sejam de forma cilíndrica em toda a sua extensão, a extremidade da coroa de reserva recebe denominação de ápice dentário, o qual é aberto e favorece o crescimento contínuo destes dentes (Harcourt-Brown, 2007; Donnelly e Vella, 2016).

Em relação à distribuição de esmalte dentário, porquinhos-da-índia e chinchilas possuem esmalte recobrendo tanto a coroa clínica quanto a de reserva, e a face oclusal dos dentes posteriores com superfície áspera e irregular, devido às cristas de esmalte e sulcos dentinários (Capello, 2008). Os dentes incisivos se caracterizam pela distribuição de esmalte nas faces labial, mesial e distal, e ausente nas faces palatina e lingual. Devido à ausência de esmalte, a superfície lingual é mais facilmente desgastada pela abrasão, levando à forma característica de cinzel dos incisivos de roedores (Wiggs e Lobprise, 1997; Legendre, 2003; Capello, 2008; Reiter, 2008; Corrêa e Fecchio, 2014; Teixeira, 2014).

A taxa de crescimento dos dentes incisivos em porquinhos-da-índia foi relatada como 1,3 a 1,8 mm por semana nos dentes maxilares e 1,9 mm a 2,2 mm por semana nos mandibulares (Müller et al., 2014). Em chinchilas a taxa de crescimento dos incisivos é discretamente menor, sendo relatada taxa de 55 mm a 65 mm por ano, ou seja, 1,0 mm a 1,2 mm por semana (Legendre, 2003).

Desenvolvimento da alteração dental

O conhecimento da anatomia dental normal e da fisiologia oral é imprescindível no momento de propor o diagnóstico e o tratamento em roedores domésticos (Capello, 2008). O crescimento dentário contínuo é descrito como uma adaptação para compensar o desgaste dentário resultante dos hábitos alimentares destes animais (Müller et al., 2014), que envolve principalmente dietas abrasivas com alimentos volumosos (Legendre, 2003). As espécies de roedores que possuem todos os dentes com crescimento contínuo são mais susceptíveis aos problemas de má oclusão, quando comparadas às que apresentam somente os incisivos elodontes (Klaphake, 2006; Jenkins, 2010).

Para manter o crescimento em equilíbrio é necessário que ocorra o desgaste dentário. Esse processo pode ocorrer pelo atrito resultante do contato dente-a-dente durante os movimentos mastigatórios, ou pela abrasão que ocorre quando há o contato entre o dente e causa exógena, principalmente com alimentos que sejam ricos em substâncias abrasivas, como a sílica (Müller et al., 2014; Rossi Junior, 2014) presente em folhas vegetais, principalmente em gramíneas (Lange e Schmidt, 2014). Além dos hábitos alimentares e da natureza da dieta, fatores como a morfologia da coroa dentária e a resistência do esmalte (Rossi Junior, 2014), a idade do animal e a fase de gestação podem influenciar as taxas de desgaste (Meredith et al., 2015b). Havendo um desgaste inadequado ou insuficiente, pode ocorrer o desenvolvimento de alterações dentárias, dentre elas o hipercrecimento e a má oclusão (Corrêa e Fecchio, 2014).

Os porquinhos-da-índia e chinchilas são originários da América do Sul, de regiões áridas onde a vegetação é dura e fibrosa, com altos níveis de sílica em sua composição e contaminada com poeira do solo, que contribuem para a abrasão. Este alimento de baixo nível nutricional leva à necessidade de maior ingestão para suprir as necessidades energéticas, resultando em maior tempo de mastigação (Reiter, 2008). Em ambiente doméstico esses animais recebem preparações comerciais, frutas e verduras que contêm altos níveis de carboidratos facilmente digestíveis e pobres em fibras (Clauss, 2012). A forma dos alimentos, como rações peletizadas, também altera o padrão de mastigação, afetando o desgaste dentário (Reiter, 2008).

A falta de abrasão dietética e a mastigação insuficiente são reconhecidamente as principais causas para o desencadeamento de desgaste dentário inadequado (Corrêa e Fecchio, 2014; Müller et al., 2014). Porém, outros fatores podem estar associados à etiologia da doença. Os porquinhos-da-índia são incapazes de sintetizar Vitamina C (Legendre, 2003; Witkowska et al, 2017), e a deficiência dessa vitamina por manejo inadequado pode ocasionar distúrbios metabólicos. Outras alterações vitamínicas ou metabólicas como deficiência de Vitamina D e cálcio, alteração na relação cálcio e fósforo na dieta, ou excesso de selênio podem resultar em doença oral (Legendre, 2003; Reiter, 2008; Witkowska et al, 2017). Os traumatismos e os processos inflamatórios e infecciosos também estão entre os possíveis fatores etiológicos. As causas genéticas que levam à má-oclusão como prognatismo, retrognatismo e agenesia dentária podem ocasionar afecções orais, no entanto, distúrbios adquiridos são mais relatados (Corrêa e Fecchio, 2014).

O hipercrecimento dentário em roedores afeta principalmente os dentes pré-molares e molares (Legendre, 2003), e o hipercrecimento dos dentes incisivos normalmente é resultante de alteração nos dentes posteriores (Capello, 2008; Reiter, 2008; Corrêa e Fecchio, 2014). Com o alongamento da coroa clínica dos dentes há diminuição nos movimentos da mandíbula, gerando desgaste inadequado da superfície oclusal e resultando em formações de pontas dentais (Legendre, 2003).

Em porquinhos-da-índia, pela característica de angulação da mesa oclusal, as pontas tendem a se formar na face vestibular dos dentes maxilares e na face lingual dos dentes mandibulares. O crescimento excessivo em direção lingual pode ocasionar a formação de ponte sobre a língua, dificultando sua mobilidade e interferindo na ingestão de alimentos. Nas chinchilas o padrão de formação de pontas dentárias não é muito previsível, podendo ocorrer em direção mesial ou distal na mesa oclusal (Legendre, 2003, Capello, 2008).

O crescimento da coroa clínica gera aumento da pressão oclusal, que pode ser acompanhado por crescimento em direção retrógrada, da coroa de reserva em direção apical (Donnelly e Vella, 2016). Esse crescimento resulta em remodelamento ósseo e invasão de estruturas adjacentes, como a órbita e cavidade nasal que, principalmente em chinchilas, causam mais problemas ao

paciente do que o crescimento da coroa clínica em si (Legendre, 2003; Reiter, 2008).

A formação de pontas dentárias compromete os tecidos moles adjacentes, que são sensíveis mesmo às menores lesões. Devido ao desconforto e dor, há a diminuição da ingestão de alimentos e o agravamento do quadro (Legendre, 2003; Corrêa e Fecchio, 2014). Os sinais clínicos associados à condição oral, como impossibilidade de abrir ou fechar completamente a boca, desconforto oral, ptialismo e problemas de mastigação são comumente observados. No entanto, roedores que sofrem de doenças dentárias podem apresentar muitos outros sinais clínicos (Müller et al., 2014; Legendre, 2016).

Algumas alterações físicas e comportamentais podem ser sugestivas de distúrbios orais, como perda de peso, apetite seletivo com tendência a comer alimentos mais macios, ptialismo seguido de alopecia ao redor da boca ou presença de pelos úmidos nessa região, aumento de volume na face ou abscessos, assimetria da cabeça, secreção nasal, secreção ocular e exoftalmia (Wiggs e Lobprise, 1997; Legendre, 2003; Capello, 2008; Jenkins, 2010; Teixeira, 2012; Corrêa e Fecchio, 2014; Capello, 2016).

Os sinais clínicos em outros sistemas podem ser mais importantes do ponto de vista fisiopatológico, representando pior prognóstico, pois estão relacionados ao estágio mais avançado de doença dental e são normalmente irreversíveis. Como há desenvolvimento de sinais clínicos relacionados à função dental e secundariamente em outros órgãos e sistemas, a doença dental progressiva é denominada como síndrome (Lennox, 2008; Capello, 2016; Legendre, 2016).

Diagnóstico e tratamento

Como os sinais clínicos apresentados normalmente são vagos, quando o paciente chega para acompanhamento veterinário a doença oral já está em fase avançada. A anamnese detalhada, englobando hábitos alimentares e os sinais clínicos, é fundamental para direcionar o diagnóstico, assim como exame físico completo, atentando para a palpação da face e inspeção da cavidade oral do paciente. Pela característica oral dos roedores, a observação dos dentes posteriores é dificultada, sendo necessário o uso de endoscópios, abridores de

boca, afastadores de bochecha, e algumas vezes somente a contenção física não é suficiente (Legendre, 2016).

Para auxiliar na avaliação clínica e estabelecer um diagnóstico mais preciso, pode-se recorrer a avaliações radiográficas de crânio (Capello, 2008; Boehmer e Crossley, 2009; Jenkins, 2010; Corrêa e Fecchio, 2014; Pinto et al., 2014; Capello, 2016). Boehmer e Crossley (2009) realizaram um estudo com radiografias de crânio de coelhos, porquinhos-da-índia e chinchilas, determinando linhas de referência anatômica que auxiliam na interpretação radiográfica de alterações dentárias. Assim como no diagnóstico de doenças em outros sistemas, diferentes projeções devem ser realizadas para favorecer o estudo das estruturas.

As projeções laterais são utilizadas para examinar o plano oclusal, com certa limitação em porquinhos-da-índia, o alongamento coronal e apical, assim como a curvatura irregular nos dentes molariformes. As projeções oblíquas fornecem uma melhor visualização da coroa de reserva e região apical, pois diminuem a sobreposição entre as estruturas desta região. A projeção dorsoventral permite avaliar a simetria entre os lados direito e esquerdo, assim como a integridade das margens mandibulares e maxilares, deformidades e alongamento em direção lateral ou medial dos dentes molariformes. A projeção rostrocaudal não é realizada com tanta frequência quanto às demais, devido à sua dificuldade de obtenção. Em porquinhos-da-índia é a única projeção que permite observar a angulação do plano oclusal, além de fornecer informações sobre hipercrecimento coronal e apical, e a formação de pontas dentárias (Legendre, 2003; Jenkins, 2010; Capello, 2016).

O valor diagnóstico de uma radiografia é proporcional à qualidade de aquisição da imagem, e exames digitais reduzem a repetição de técnicas e favorecem o melhoramento da imagem por meio de alterações de contraste e brilho (Pinto et al., 2014; Capello, 2016), diminuindo o tempo de contenção do animal e os seus efeitos neuroendócrinos decorrentes do estresse (Corrêa e Fecchio, 2014).

O conhecimento anatômico, exames clínicos e complementares precisos são essenciais para a determinação do tratamento a ser seguido e do prognóstico. O tratamento dentário destina-se a reestabelecer o comprimento e a forma dos dentes, de modo a reduzir as pontas dentárias e as coroas clínicas

com hipercrecimento, associando o tratamento das demais estruturas orais afetadas e combinando com a terapia de suporte (Legendre, 2016).

Para a realização do tratamento odontológico adequado, é necessário o uso de equipamentos específicos para roedores, como abridores de boca, afastadores de bochecha, protetores linguais e mesas adaptadas que facilitam o posicionamento do paciente (Legendre, 2016). Alguns autores recomendam o uso de endoscópios para a melhor visualização da cavidade oral e tratamento das afecções (Jekl e Knotek, 2007; Hernandez-Divers, 2008).

A correção de alterações em dentes incisivos pode ser realizada com os pacientes sob sedação, com exceção dos casos de extrações dentárias. No entanto, o tratamento dos dentes molariformes exige que os pacientes sejam submetidos à anestesia geral e, quando possível, entubados. Para a redução da coroa clínica ou de parte delas (pontas dentárias) pode ser realizado o desgaste utilizando brocas diamantadas ou limas de desgaste (Legendre, 2016). Deve-se realizar a correção somente nos dentes que apresentem alterações, mantendo-se a oclusão normal, assim como evitar danos aos tecidos moles adjacentes (Harcourt-Brown, 2007). Em casos mais graves, prefere-se realizar tratamentos seriados com desgastes graduais, evitando complicações pós-operatórias, principalmente a dor que ocasionará anorexia, além de comprometer o bem-estar do paciente (Harcourt-Brown, 2007; Legendre, 2016).

O prognóstico varia de regular a bom, com exceção de casos em que há o comprometimento secundário de estruturas adjacentes aos dentes. Muitas vezes ocorre recidiva da doença, e novas intervenções são necessárias (Legendre, 2016). Indica-se associar ao tratamento, o fornecimento de uma dieta que seja equivalente à consumida pelos animais de vida livre, para reduzir a incidência de afecções orais decorrentes do hipercrecimento dentário (Reiter, 2008).

1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os roedores domésticos estão se tornando uma realidade no atendimento clínico, sendo de extrema importância que se conheçam as particularidades dessas espécies e as afecções que mais as acometem. O

exame odontológico deve ser rotineiro, como parte do exame clínico, incluindo histórico médico e informações referentes à cavidade oral. As alterações odontológicas devem ser identificadas nos estágios iniciais, para que o tratamento seja instituído o mais precocemente possível, evitando assim transtornos sistêmicos secundários.

E, principalmente, deve ser estabelecida profilaticamente uma dieta adequada que proporcione suficiente desgaste dental por abrasão, reduzindo e prevenindo os riscos decorrentes da instalação da síndrome da doença dental adquirida.

1.6. REFERÊNCIAS

BOEHMER, E.; CROSSLEY, D. **Objective interpretation of dental disease in rabbits, guinea pigs and chinchillas**. Tierärztliche Praxis Kleintiere v.37, n.4, p.250-260, 2009.

CAPELLO, V., **Diagnosis and treatment of dental disease in pet rabbits and rodents: a review**. Exotic Mammal Medicine and Surgery, v.2, p.5–12, 2004.

CAPELLO, V. **Diagnosis and treatment of dental disease in pet rodents**. Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, n.2, p.114–123, 2008.

CAPELLO, V. **Diagnostic imaging of dental disease in pet rabbits and rodents**. Veterinary Clinic of Exotic Animals, v.19, p.757–782, 2016.

CLAUSS, M. **Clinical technique: feeding hay to rabbits and rodents**. Journal of Exotic Pet Medicine, v.21, p.80-86, 2012.

CORRÊA, H.L.; FECCHIO, R.S. Odontoestomatologia em Roedores e Lagomorfos. In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2^o.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 105.

DONNELLY, T.M.; VELLA, D. **Anatomy, physiology and non-dental disorders of the mouth of pet rabbits**. Veterinary Clinic of Exotic Animals, v.19, p. 737–756, 2016.

HARCOURT-BROWN, F.M. **The progressive syndrome of acquired dental disease in rabbits**. Journal of Exotic Pet Medicine, v.16, n.3, p.146–157, 2007.

HERNANDEZ-DIVERS, S.J. **Dental endoscopy of rabbits and rodents**. Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, n.2, p.87–92, 2008.

JEKL, V.; KNOTEK, Z. **Evaluation of a laryngoscope and a rigid endoscope for the examination of the oral cavity of small animals**. Veterinary Record, v.160, p.9– 13, 2007.

JEKL, V.; HAUPTMAN, K.; KNOTEK, Z. **Quantitative and qualitative assessments of intraoral lesions in 180 small herbivorous mammals**. Veterinary Record, v.162, p.442– 449, 2008.

JENKINS, J.R. **Diseases of geriatric guinea pigs and chinchillas**. Vet Clin Exot Anim, v.13, p.85–93, 2010.

KLAPHAKE, E. **Common rodent procedures**. Vet Clin Exot Anim, v. 9, p.389–413, 2006.

LANGE, R.R.; SCHMIDT, E.M.S. Rodentia – Roedores Selvagens (Capivara, Cutia, Paca e Ouriço). In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2^o.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 54.

LEGENDRE, L.F.J. **Oral disorders of exotic rodents.** Vet Clin Exot Anim, v.6, p.601–628, 2003.

LEGENDRE, L. **Anatomy and disorders of the oral cavity of guinea pigs.** Veterinary Clinic of Exotic Animals, v.19, p. 825–842, 2016.

LENNOX, A. M., **Diagnosis and treatment of dental disease in pet rabbits.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, p.107– 113, 2008.

MEREDITH, A. **Guinea pigs: common things are common.** Veterinary Record, v.22, p.198– 199, 2015a.

MEREDITH, A. L.; PREBBLE, J.L.; SHAW, D.J. **Impact of diet on incisor growth and attrition and the development of dental disease in pet rabbits.** Journal of Small Animal Practice, v.56, p.377-382, 2015b.

MINARIKOWA, A.; HAUPTMAN, K.; JEKLOVA, E.; KNOTEK, Z.; JEKL, V. **Disease in pet guinea pigs: a retrospective study in 1000 animals.** Veterinary Record, v.22, 2015.

MÜLLER, J.; CLAUSS, M.; CODRON, D.; SCHULZ, E. HUMMEL, J.; KIRSCHER, P; HATT, J.M. **Tooth lenght and incisal wear and growth in guinea pigs (*Cavia porcellus*) fed diets of differente abrasiveness.** Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, p.1-14, 2014.

PINTO, A.C.B.; LORIGADOS, C.A.B.; ARNAUT, L.S.; UNRUH, S.M. Radiologia em Répteis, Aves e Roedores de Companhia. In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária.** 2º.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 88.

REITER, A.M. **Pathophysiology of dental disease in the rabbit, guinea pig and chinchila.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, n.2, p.70–77, 2008.

ROSSI JUNIOR, J.L. Odontologia Veterinária em Animais Selvagens. In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária.** 2º.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 102.

TEIXEIRA, V. N. Rodentia – Roedores Exóticos (Rato, Camundongo, Hamster, Gerbilo, Porquinho-da-índia e Chinchila). In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária.** 2º.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 55.

TEIXEIRA, V. N. Odontologia em roedores e lagomorfos. In: ROZA, M.R. **Princípios de Odontologia Veterinária.** Brasília: Ed. do Autor, 2012, Cap. 12, p. 157-182.

WIGGS, R. B.; LOBPRISE, H. B. Dental and oral disease in rodents and lagomorphos. In: WIGGS, R. B.; LOBPRISE, H. B. **Veterinary dentistry. Principles and practice.** Philadelphia: Lippincott – Raven, 1997, Cap. 17, p. 518-537.

WITKOWSKA, A.; PRICE, J.; HUGHES, C.; SMITH D.; WHITE, K.; ALIBHAI, A.; RUTLAND, C.S. **The effects of diet on anatomy, physiology and health in the guinea pig**. Journal of Animal Health and Behavioural Science, v.1, n.1, p.103/1-103/6, 2017.

CAPÍTULO 2 - INFLUÊNCIA DA DIETA NA ERUPÇÃO E DESGASTE DE DENTES INCISIVOS EM PORQUINHOS-DA-ÍNDIA

2.1. RESUMO

As afecções dentárias representam as doenças mais diagnosticadas em porquinhos-da-índia e outros roedores encaminhados ao atendimento veterinário. Dentre as causas que levam à doença dental, a dieta inadequada é frequentemente relatada, pois pode interferir no padrão de crescimento e desgaste dentário. O presente estudo avaliou 64 porquinhos-da-índia, durante o período de 45 dias de idade até completarem 10 meses, para determinar a influência de diferentes dietas no tamanho da coroa clínica, e nas taxas de erupção e desgaste de dentes incisivos mandibulares. Os animais foram divididos em quatro grupos recebendo dietas com diferentes teores de abrasivos: ração comercial (Ra) ou ração enriquecida com abrasivo (Rb) exclusivamente, ou estas formulações associadas ao feno de gramínea (RaF e RbF). Os animais que receberam suplementação com feno de gramínea apresentaram valores significativamente maiores para o tamanho da coroa clínica dos dentes incisivos, apresentando 10,26 mm de comprimento aos 10 meses de idade. As taxas de erupção e desgaste variaram entre 1,85 mm/semana a 2,14 mm/semana e 1,74 mm/semana a 2,03 mm/semana, respectivamente. Os valores foram expressivamente menores no grupo que recebeu unicamente a ração enriquecida com abrasivos (Rb). Em todos os grupos, foi observada relação positiva entre as taxas de erupção e desgaste. Os dados mostram que as dietas exercem influência sobre as medidas dos dentes incisivos mandibulares. No entanto, essa influência não segue uma tendência relacionada à quantidade de abrasivos presentes no alimento.

Palavras-chave: abrasivos; desgaste dentário; elodonte; feno; roedores

CHAPTER 2 – EFFECT OF DIET ON INCISOR TEETH ERUPTION AND WEAR IN GUINEA PIGS

2.2. ABSTRACT

Dental disorders are the most diagnosed diseases in guinea pigs and other rodents referred to veterinary care. Among the causes that lead to dental disease, inadequate diet is often reported as it may interfere with growth pattern and dental wear. The present study evaluated 64 guinea pigs during the age of 45 days until they complete 10 months to determine the influence of different diets on clinical crown size and rates of eruption and wear of mandibular incisor teeth. Animals were divided into four groups that received diets of different abrasiveness: commercial pelleted food only (Ra); pelleted food enriched with abrasives only (Rb), or these formulations associated with grass hay (RaF and RbF). The animals receiving supplementation with grass hay presented values significantly higher for the size of the clinical crown of the incisor, presenting 10.26 mm of length at 10 months of age. Eruption and wear rates ranged from 1.85 mm/week to 2.14 mm/week and 1.74 mm/week to 2.03 mm/week, respectively. The values were significantly lower in the group that received pelleted food enriched with abrasives only (Rb). In all groups, there was a positive correlation between eruption and wear rates. The data indicate that there is an influence of the diets on the mandibular incisor teeth measurements. This influence, however, does not follow a trend related to the amount of abrasives in the food.

Key-words: abrasives; tooth wear; elodont; hay; rodents

2.3. INTRODUÇÃO

Os roedores têm a característica marcante de possuírem os dentes incisivos com crescimento contínuo, sendo classificados como elodontes (Wiggs e Lobprise, 1997; Legendre, 2003; Capello, 2008; Jenkins, 2010). Em porquinhos-da-índia, além dos dois pares de incisivos, os dentes pré-molares e molares também apresentam ápice radicular aberto e crescimento contínuo ao longo de toda a vida (Legendre, 2003). Esta característica é uma adaptação para assegurar o tamanho contínuo do dente frente à abrasão que ocorre durante a alimentação (Müller et al., 2014).

A taxa de crescimento dos dentes incisivos em porquinhos-da-índia foi relatada como 1,3 a 1,8 mm por semana nos dentes maxilares e 1,9 mm a 2,2 mm por semana nos mandibulares. Em animais saudáveis, a taxa de crescimento está equilibrada com a taxa de desgaste, de modo a manter o formato e tamanho normais (Müller et al., 2014). Apesar de estarem em equilíbrio, as taxas não são constantes, sendo afetadas por diversos fatores, entre eles a influência dos abrasivos presentes na dieta (Harcourt-Brown, 2007; Müller et al., 2014; Wyss et al., 2016). Outros fatores como idade do animal e fase de gestação também podem influenciar a taxa de desgaste (Meredith et al., 2015).

O processo de desgaste dentário pode ocorrer pelo atrito resultante do contato dente-a-dente durante os movimentos mastigatórios, ou pela abrasão que ocorre quando há o contato entre o dente e alimentos que sejam ricos em substâncias abrasivas, como a sílica (Müller et al., 2014; Rossi Junior, 2014) presente em folhas vegetais, principalmente em gramíneas (Lange e Schmidt, 2014).

Em vida livre, os roedores consomem uma dieta dura e fibrosa, baseada em alimentos com altos níveis de sílica em sua composição e contaminada com poeira do solo, que contribuem para a abrasão. Este alimento de baixo nível nutricional leva à necessidade de maior ingestão para suprir as necessidades energéticas, resultando em maior tempo de mastigação (Reiter, 2008). No entanto, em ambiente doméstico esses animais recebem preparações comerciais, frutas e verduras, muitas vezes com altos níveis de carboidratos facilmente digestíveis e pobres em fibras (Clauss, 2012), e com

fornecimento de forragem limitada ou mesmo ausente (Meredith et al., 2015). O formato dos alimentos, como rações peletizadas, também altera o padrão de mastigação, afetando o desgaste dentário (Reiter, 2008). Para comparar as diferenças entre a dentição de animais em vida livre e em cativeiro, Crossley e Miguélez (2001) estudaram crânios de chinchilas, obtendo, dentre outros resultados o tamanho de dentes posteriores de 5,9 mm para animais capturados de vida livre e de 7,4 mm para animais domésticos clinicamente saudáveis.

As alterações dentárias representam as doenças mais diagnosticadas em porquinhos-da-índia e outros roedores, apresentando taxas de prevalência de 23,4% (Jekl et al., 2008) à 36,3% (Minarikova et al., 2015) em animais encaminhados ao atendimento veterinário. Dentre as afecções orais destaca-se o hipercrecimento dentário como sinal da doença dental adquirida, embora a doença periodontal e as lesões orais iatrogênicas também sejam relatadas (Minarikova et al., 2015).

Mesmo sendo de ocorrência comum, a etiologia da doença dental adquirida não é clara (Müller et al., 2014; Legendre, 2016). Qualquer processo que interfira no crescimento normal ou leve ao desgaste inadequado poderá resultar em problemas dentários (Jenkins, 2010; Müller et al., 2014; Witkowska, 2017). A dieta inadequada tem sido relatada como uma das principais causas determinantes da doença, pois pode prejudicar os mecanismos fisiológicos de desenvolvimento dentário e levar às afecções, uma vez que o desgaste e crescimento dentário são dependentes da dieta fornecida (Müller et al., 2014). Porém, outras causas também são propostas, como desequilíbrio nutricional e doenças osteopatias metabólicas (Lennox, 2008; Müller et al., 2014; Donnelly e Vella, 2016).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência de diferentes dietas no tamanho da coroa clínica, e nas taxas de erupção e desgaste de dentes incisivos mandibulares de porquinhos-da-índia, além de determinar se estas taxas estão relacionadas.

2.4. MATERIAL E MÉTODOS

Animais

Para o desenvolvimento do experimento foram seguidas as normas internacionais para utilização de animais de experimentação, iniciando após aprovação pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná (Curitiba/PR), sob protocolo nº 033/2015.

Foram estudados 64 porquinhos-da-índia (*C. porcellus*), fêmeas, não castradas, com idade inicial de 30 dias, até completarem 10 meses. A identificação dos animais foi realizada com microchip na região escapular.

Os animais foram divididos aleatoriamente em quatro grupos com 16 indivíduos cada, e durante duas semanas foi realizada a aclimação e transição gradual da dieta que recebiam para a dieta a ser estudada.

Grupos e dietas

Os grupos foram alojados em salas sob as mesmas condições ambientais. Os equipamentos presentes nas instalações (comedouros, bebedouros e abrigos) eram de metal e cerâmica, de modo a evitar outra oportunidade de roer que não a dieta fornecida. Em todas as instalações a água foi fornecida *ad libitum* por meio de bebedouro de enchimento automático. A suplementação com vitamina C foi fornecida na dose de 120 mg/animal, por via oral, a cada 14 dias.

Foram estudadas duas preparações destinadas à alimentação de porquinhos-da-índia, com a diferença entre elas relacionada à quantidade de casca de arroz presente na formulação, adicionada com a finalidade de enriquecimento abrasivo. Os protocolos de dieta correspondiam a alimentação exclusivamente com a ração comercial (Ra), a ração enriquecida com abrasivo (Rb), ou a ração peletizada e complementação com feno de gramínea (RaF e RbF), sendo fornecido feno de tifton (*Cynodon* spp.). A composição nutricional dos elementos das dietas está detalhada na tabela 1.

Tabela 1 - Composição nutricional dos alimentos fornecidos aos porquinhos-da-índia durante o período experimental. Os grupos receberam ração comercial exclusivamente (Ra), ração comercial e feno de gramínea (RaF), ração enriquecida com abrasivo exclusivamente (Rb), ração enriquecida com abrasivo e feno de gramínea (RbF).

	Feno de gramínea	Ração comercial	Ração enriquecida com abrasivo
Umidade (%)	16,73	4,53	4,95
Proteína bruta (%)	9,55	21,86	17,63
Extrato etéreo (%)	1,43	2,46	4,49
Resíduo mineral (%)	6,16	6,59	6,86
Fibra Bruta (%)	26,91	8,93	14,91
FDA (%)	31,07	13,42	21,43
FDN (%)	63,53	32,31	38,22
Cálcio (%)	0,33	0,89	0,79
Fósforo (%)	0,27	0,61	0,41
Relação Ca:P	1,22:1	1,46:1	1,92:1

O protocolo de alimentação dos grupos foi dividido da seguinte maneira:

1. Ração comercial exclusivamente (Ra) – 50 gramas por animal;
2. Ração comercial e feno de gramínea (RaF) – 45 gramas por animal e feno *ad libitum*;
3. Ração enriquecida com abrasivo exclusivamente (Rb) – 50 gramas por animal;
4. Ração enriquecida com abrasivo e feno de gramínea (RbF) – 45 gramas por animal e feno *ad libitum*.

Mensurações dos dentes incisivos mandibulares

Os dentes incisivos mandibulares foram mensurados quanto ao tamanho da coroa clínica (Tc), a taxa de erupção (Te) e a taxa de desgaste (Td). Para as mensurações foi utilizado paquímetro digital, e realizadas três medidas sequenciais do mesmo animal para diminuir o erro de leitura. As medidas foram realizadas mediante contenção física, e sempre pelo mesmo examinador.

O tamanho da coroa clínica (Tc) foi determinado como a parte supragengival do elemento dental, que corresponde à área do dente desde a margem gengival até a extremidade oclusal. A taxa de erupção (Te) foi relacionada ao crescimento visível do dente, ou seja, o aumento no tamanho a partir da margem gengival, desconsiderando o crescimento da raiz dentária em direção apical. A taxa de desgaste (Td) correspondeu ao quanto de estrutura dental foi desgastada – perdida – devido à ação de atrito ou de abrasão sofrida

pelo dente. Como a taxa de desgaste corresponde ao valor de algo que está ausente, para a sua determinação foram levados em consideração o tamanho da coroa clínica e a taxa de erupção.

O tamanho da coroa clínica (T_c) foi determinado por meio de mensuração direta da margem gengival até a extremidade oclusal dos dentes incisivos mandibulares. Para a mensuração das taxas de erupção (T_e) e desgaste (T_d) foram realizadas marcações justagengivais no esmalte dentário (t_0), na face labial do dente incisivo mandibular esquerdo, utilizando brocas odontológicas esféricas diamantadas acopladas à peça de mão de alta rotação. A cada duas semanas era avaliado o quanto esta marcação havia migrado em direção oclusal (m_1) e então repetida nova marcação justagengival (m_0) (Figura 1).



Figura 1 - Dentes incisivos de porquinho-da-índia indicando as mensurações realizadas. (A) Mensuração do tamanho da coroa clínica (T_c), desde a margem gengival até a extremidade oclusal do dente incisivo mandibular esquerdo. (B) Mensuração da taxa de erupção (T_e). Para determiná-la foi realizada marcação justagengival do esmalte no momento 0 (m_0 , seta preta) e avaliado o quanto migrou (m_1 , seta vermelha). O espaço entre as marcações indica o quanto o dente erupcionou no período estudado (T_e).

Para determinar a taxa de erupção foi mensurada a distância entre a marcação – realizada no momento anterior (m_0) – e a linha gengival, observando o quanto ela havia migrado. Para determinar a taxa de desgaste foi considerada a diferença do tamanho da coroa clínica no momento da marcação

(Tc_0) e no momento da determinação das taxas (Tc_1) – intervalo de duas semanas – somando-se à taxa de erupção, utilizando a seguinte equação:

$$\text{Taxa de desgaste (Td)} = (Tc_0 - Tc_1) + Te$$

As mensurações foram acompanhadas de exame clínico completo dos animais e pesagem, para determinar a taxa de crescimento corporal no intervalo de 45 dias de idade até completarem 10 meses.

Análise estatística

Para análise estatística utilizou-se o teste de regressão linear para determinar o tamanho dos dentes incisivos com a fase de crescimento dos animais. Para avaliar a influência da dieta oferecida no tamanho da coroa clínica (Tc), na taxa de erupção (Te) e na taxa de desgaste (Td) foi utilizado o teste de análise de variância (ANOVA). Utilizaram-se os testes de Bartlett e Spearman para verificar a correlação entre a taxa de erupção e a taxa de desgaste. As análises estatísticas foram efetuadas no programa *StatView* (StatView 5.0, SAS Inc., Estados Unidos).

2.5. RESULTADOS

Um porquinho-da-índia pertencente ao grupo Ra morreu subitamente no 30º dia de experimento, com a causa da morte não determinada no exame *post mortem*. Outro animal pertencente ao mesmo grupo precisou ser afastado com 118 dias de idade devido a problemas respiratórios, sendo encaminhado ao tratamento clínico. Os dados obtidos desses animais até o momento do afastamento do grupo foram mantidos nas análises estatísticas.

Ao iniciar o experimento, os animais apresentavam 45 dias de idade, com peso corporal médio de 346 gramas ($\pm 37,8$). O tamanho da coroa clínica dos incisivos mandibulares neste momento foi 6,54 mm ($\pm 0,39$). Com o decorrer do experimento as variáveis demonstraram crescimento contínuo (Figura 2), e aos 10 meses os animais apresentavam 903,8 gramas ($\pm 84,7$) de peso corporal médio e incisivos mandibulares com 10,1 mm ($\pm 0,4$) de comprimento.

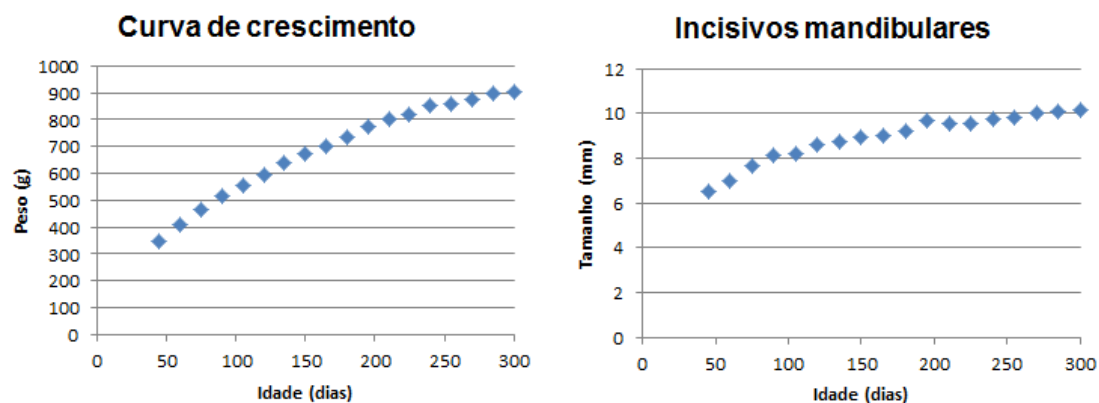


Figura 2 - Médias do peso corporal e do tamanho da coroa clínica dos incisivos mandibulares de porquinhos-da-índia (*C. porcellus*) ao longo do desenvolvimento (de 45 dias a 10 meses de idade).

Os coeficientes de correlação (R) e determinação (R^2) entre as variáveis peso e tamanho da coroa clínica foram obtidos por meio de teste de regressão linear, obtendo um valor de R e R^2 de 0,868 e 0,753, respectivamente (Figura 3). As variáveis taxa de erupção (Te) e taxa de desgaste (Td) não apresentaram aumento ou diminuição constantes ao longo do tempo, não demonstrando correlação com o peso ou a idade dos animais.

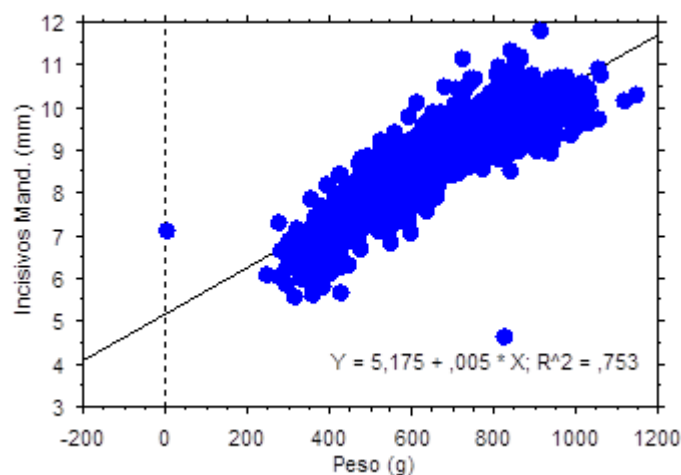


Figura 3 - Gráfico de regressão linear entre as variáveis peso (g) e tamanho da coroa clínica dos dentes incisivos mandibulares (mm) de porquinhos-da-índia (*C. porcellus*), com coeficiente de correlação (R)=0,868 e coeficiente de determinação (R^2)=0,753.

A dieta apresentou influência significativa ($p < 0,05$) no tamanho da coroa clínica (Tc), com variações ao longo do tempo (Tabela 2). Os grupos nos quais a dieta consistiu em ração e suplementação com feno de gramínea (RaF e RbF) apresentaram, na maioria das mensurações, valores maiores de Tc

(mm) quando comparados aos que receberam exclusivamente ração (Ra e Rb). Por apresentarem essa diferença em grande parte das análises, foi avaliada também a média do tamanho da coroa clínica de cada grupo em todo o experimento (Figura 4).

Tabela 2 - Médias e desvios-padrão (média \pm desvio-padrão) do tamanho da coroa clínica (Tc) dos dentes incisivos mandibulares (em mm) de porquinhos-da-índia (*C. porcellus*) recebendo diferentes dietas (grupos) com diferentes idades. Letras iguais determinam diferença estatística significativa ($p < 0,05$). Ra= ração comercial exclusivamente; RaF= ração comercial e feno de gramínea; Rb= ração enriquecida com abrasivo exclusivamente; RbF= ração enriquecida com abrasivo e feno de gramínea.

Idade	Grupo Ra	Grupo RaF	Grupo Rb	Grupo RbF
45 dias	6,45 \pm 0,41	6,63 \pm 0,30	6,39 \pm 0,41 ^c	6,69 \pm 0,41 ^c
2 meses	7,42 \pm 0,36 ^{aA}	7,96 \pm 0,56 ^{aB}	7,48 \pm 0,45 ^{cB}	7,84 \pm 0,40 ^{cA}
3 meses	7,76 \pm 1,14 ^{aA}	8,60 \pm 0,31 ^a	8,09 \pm 0,59	8,26 \pm 0,46 ^A
4 meses	8,50 \pm 0,29 ^{aA}	8,89 \pm 0,38 ^a	8,68 \pm 0,58 ^c	8,98 \pm 0,38 ^{cA}
5 meses	8,68 \pm 0,37 ^{abA}	9,10 \pm 0,35 ^a	9,15 \pm 0,50 ^b	9,14 \pm 0,43 ^A
6 meses	9,59 \pm 0,30 ^a	9,91 \pm 0,39 ^a	9,68 \pm 0,33	9,68 \pm 0,33
7 meses	9,59 \pm 0,29	9,55 \pm 0,41	9,45 \pm 0,54	9,63 \pm 0,35
8 meses	9,62 \pm 0,40 ^a	10,04 \pm 0,40 ^a	9,86 \pm 0,43	9,85 \pm 0,33
9 meses	10,13 \pm 0,44	10,23 \pm 0,40 ^B	9,93 \pm 0,42 ^B	10,08 \pm 0,41
10 meses	9,95 \pm 0,46 ^{aA}	10,26 \pm 0,36 ^a	10,06 \pm 0,51	10,26 \pm 0,17 ^A

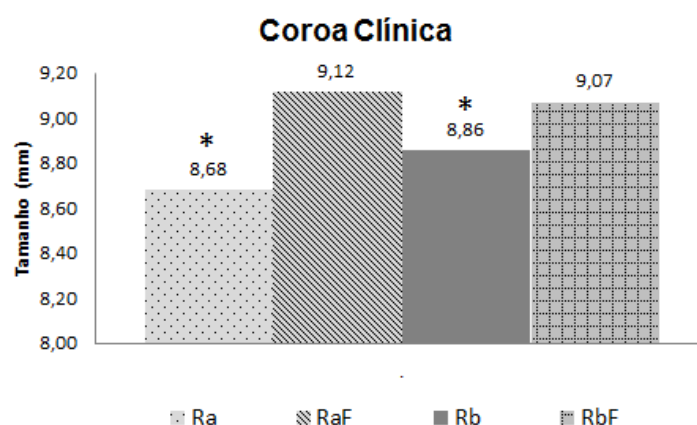


Figura 4 - Média do tamanho da coroa clínica dos dentes incisivos mandibulares (mm) de porquinhos-da-índia (*C. porcellus*) nos diferentes grupos de dieta, referente a todo o experimento. O sinal (*) indica as dietas que resultaram em tamanho de coroa clínica significativamente menor ($p < 0,05$). Ra= ração comercial exclusivamente; RaF= ração comercial e feno de gramínea; Rb= ração enriquecida com abrasivo exclusivamente; RbF= ração enriquecida com abrasivo e feno de gramínea.

As taxas de erupção e de desgaste dos incisivos mandibulares esquerdos também apresentaram variação significativa entre os grupos (Figura 5). Nos dois casos, as taxas foram menores para a dieta com ração enriquecida com abrasivo (Rb) quando comparada às demais ($p < 0,0001$). Houve relação positiva entre as taxas de erupção e de desgaste em todas as dietas testadas.

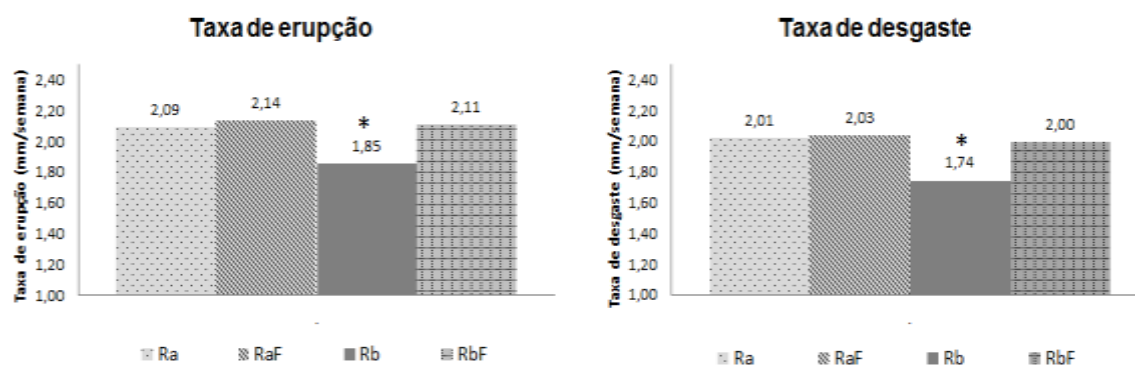


Figura 5 - Médias das taxas de erupção e desgaste dos dentes incisivos mandibulares esquerdos (mm) de porquinhos-da-índia (*C. porcellus*) nos diferentes grupos de dieta, referente a todo o experimento. O sinal (*) indica diferença estatística significativa ($p < 0,0001$). Ra= ração comercial exclusivamente; RaF= ração comercial e feno de gramínea; Rb= ração enriquecida com abrasivo exclusivamente; RbF= ração enriquecida com abrasivo e feno de gramínea.

Não houve influência significativa da dieta sobre o ganho de peso dos animais. Em todos os grupos ocorreu o ganho de peso ao longo do experimento.

2.6. DISCUSSÃO

A taxa de erupção encontrada variou entre 1,85 e 2,14 mm/semana, de acordo com a dieta oferecida (figura 5), corroborando aos valores relatados por Müller et al. (2014) que descreveram taxas de crescimento de 1,9 a 2,2 mm/semana para incisivos mandibulares de porquinhos-da-índia submetidos à diferentes dietas. A taxa de desgaste, de 1,74 a 2,03 mm/semana, também está de acordo com a relatada por estes autores.

Independentemente da dieta oferecida, quanto maior o desgaste sofrido, maior foi crescimento do dente, atuando como um mecanismo compensatório. A relação positiva entre as taxas de erupção e desgaste condiz com as afirmações encontradas na literatura (Müller et al., 2014; Meredith et al., 2015).

Além disso, em todos os grupos, a taxa de erupção foi maior do que a taxa de desgaste, e pode ser explicado pela fase de desenvolvimento dos animais, em que ocorreu o crescimento fisiológico do dente além da erupção compensatória frente ao desgaste.

A sílica é reconhecida como um dos elementos da dieta responsável pelo desgaste dentário. Durante o experimento não pôde ser determinada a quantidade exata de sílica das dietas, mas sabe-se que ela está relacionada à lignina, que está inclusa nas avaliações de fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN). Com isso, pressupõe-se que quanto maiores os valores de FDA e FDN, maior a quantidade de sílica na dieta e, portanto, mais abrasivo o alimento.

Dentre os alimentos oferecidos, o feno possuía maior quantidade de fibras (31,07% FDA; 63,53% FDN) (Tabela 1), e as dietas em que ele esteve presente (RaF e RbF) foram as que apresentaram maior desgaste. Porém, quando alimentados com ração exclusivamente, os animais que receberam dieta enriquecida com casca de arroz (Rb) apresentaram desgaste significativamente menor que as demais dietas, inclusive menor do que os que receberam unicamente ração comercial (Ra), que correspondeu à dieta com menor quantidade de fibras (Figura 5).

A diferença entre Rb e RaF/RbF pode estar relacionada ao padrão mastigatório frente às diferentes dietas (Lucas et al., 2013; Müller et al., 2014; Karne et al., 2016). Em estudo realizado em coelhos, Weijs e Dantuma (1981) encontraram diferenças no padrão mastigatório quando da ingestão de feno, cenoura e ração peletizada. Uma ação de corte foi utilizada quando do consumo de feno, enquanto que para a ração peletizada ocorreu, além dos movimentos horizontais de corte, o esmagamento por meio de movimentos verticais da mandíbula. Assim, o feno tem maior ação sobre os incisivos, enquanto a ração peletizada tem maior ação sobre os dentes molariformes. Este padrão justifica o menor desgaste observado nos dentes incisivos quando a ração enriquecida com casca de arroz foi o único alimento oferecido (Rb), uma vez que esses dentes são mais afetados pela ingestão de feno do que pela ração, e o alimento peletizado influenciaria no desgaste dos molariformes (os quais não foram avaliados).

No entanto, ao comparar as rações com (Rb) ou sem a adição da casca de arroz (Ra) o padrão mastigatório esperado seria similar entre os grupos. Porém, houve diferença significativa entre as taxas de erupção e desgaste entre estas dietas, o que leva a afirmar que a quantidade de abrasivos na ração peletizada não esteve diretamente relacionada ao desgaste dos dentes incisivos mandibulares. Da mesma maneira, no momento em que foram associadas ao feno (RaF e RbF) a diferença estatística entre as rações não foi observada (Figura 5).

As dietas tiveram influência significativa ($p < 0,05$) no tamanho da coroa clínica (Tc). Os grupos que receberam a suplementação com o feno apresentaram coroa clínica maior quando comparados aos que receberam dietas com ração exclusivamente. Essa diferença pode ser resultado do maior estímulo durante a ingestão do feno, no qual houve maior contato dos incisivos com a sílica durante o movimento mastigatório de corte. Este resultado contraria o que foi determinado por Müller et al. (2014), que afirmam que o comprimento dos dentes incisivos mandibulares não é afetado pela dieta, somente os efeitos em desgaste e crescimento podem ser confirmados sobre estes dentes.

Os animais avaliados estavam em fase de crescimento durante todo o experimento. De acordo com Witkowska et al. (2017), as fêmeas atingem o tamanho adulto aos doze meses de idade. Acompanhando este crescimento corporal, o tamanho da coroa clínica também apresentou crescimento contínuo, havendo forte correlação ($R=0,868$) entre estas variáveis.

O tamanho da coroa clínica aumentou ao longo do desenvolvimento dos animais, com exceção dos sete meses de idade, no qual o tamanho foi igual (Ra) ou menor (RaF, RbF, Rb) do que no mês anterior. Este mesmo mês foi o único em que não houve diferença estatística entre as dietas. A variação observada condiz com a afirmação de Wyss et al. (2016), que diz que os valores encontrados nos elodontes participam de um equilíbrio flutuante.

É possível que múltiplos fatores estejam relacionados ao padrão de tamanho, erupção e desgaste que ocorrem nos dentes de roedores. Os desequilíbrios minerais ou predisposição genética são citados como causas prováveis de alterações dentárias (Verstraete, 2003; Harcourt-Brown, 2007; Müller et al., 2014; Donnelly e Vella, 2016). Para evitar a influência desses

outros fatores, durante o estudo foram utilizados porquinhos-da-índia provenientes da mesma linhagem genética, mantidos sob as mesmas condições ambientais, ofertadas rações com cálcio e fósforo nos níveis semelhantes aos sugeridos na literatura, que indicam valores de 0,8% de cálcio e 0,4% de fósforo (Witkowska et al., 2017). Também foi realizada suplementação com vitamina C.

Os resultados obtidos indicam que a abrasividade da dieta pode não ser um fator tão importante nas anormalidades dentárias observadas em incisivos, como muitas vezes relatado (Meredith et al., 2015; Legendre, 2016; Witkowska et al., 2017). Isso porque a ração enriquecida com abrasivos não ofereceu um maior desgaste de incisivos, e os animais submetidos às dietas em que o feno foi fornecido *ad libitum* apresentaram maior tamanho de coroa dentária. Esse questionamento sobre a influência da dieta já vinha sendo debatido por Sanson et al. (2007) e Lucas et al. (2013), que não observaram um padrão de ação dos abrasivos das dietas sobre o esmalte dentário.

Mesmo que os animais tenham sido mantidos na mesma dieta por aproximadamente dez meses, é possível que o tempo de amostragem do experimento tenha sido insuficiente para a determinação dos processos envolvidos na síndrome dental dos porquinhos-da-índia. Isto pode ser justificado, pois a estimativa de vida da espécie é de sete anos e meio de idade (Lange e Schmidt, 2014), portanto o experimento amostrou somente 10% da longevidade esperada e abrangeu essencialmente o período juvenil.

Estudos complementares que abranjam maior tempo de amostragem, e avaliem também a ação dos abrasivos da dieta sobre os dentes molariformes, certamente os mais comprometidos durante a doença dentária adquirida, contribuirão com maiores informações para o esclarecimento da instalação da doença.

2.7. CONCLUSÃO

As dietas exerceram influência sobre o tamanho da coroa clínica, as taxas de erupção e de desgaste dos dentes mandibulares em porquinhos-da-índia. Apesar dessa influência sobre os dentes incisivos de porquinhos-da-índia, não há uma tendência relacionada à quantidade de abrasivos presentes.

O feno, rico em componentes abrasivos, ocasionou maior desgaste dentário. No entanto, a casca de arroz como aditivo abrasivo de ração peletizada não demonstrou o mesmo efeito.

2.8. REFERÊNCIAS

CAPELLO, V. **Diagnosis and treatment of dental disease in pet rodents.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, n.2, p.114–123, 2008.

CLAUSS, M. **Clinical technique: feeding hay to rabbits and rodents.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.21, p.80-86, 2012.

CROSSLEY, D.A.; MIGUÉLEZ, M.M. **Skull size and cheek-tooth length in wild-caught and captive-bred chinchillas.** Archives of Oral Biology, v.46, p.919-928, 2001.

DONNELLY, T.M.; VELLA, D. **Anatomy, physiology and non-dental disorders of the mouth of pet rabbits.** Veterinary Clinic of Exotic Animals, v.19, p. 737–756, 2016.

HARCOURT-BROWN, F.M. **The progressive syndrome of acquired dental disease in rabbits.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.16, n.3, p.146–157, 2007.

JEKL, V.; HAUPTMAN, K.; KNOTEK, Z. **Quantitative and qualitative assessments of intraoral lesions in 180 small herbivorous mammals.** Veterinary Record, v.162, p.442– 449, 2008.

JENKINS, J.R. **Diseases of geriatric guinea pigs and chinchillas.** Vet Clin Exot Anim, v.13, p.85–93, 2010

KARME, A.; RANNIKKO, J.; KALLONEN, A.; CLAUSS, M.; FORTELIUS, M. **Mechanical modeling of tooth wear.** Journal of the Royal Society Interface, v.13, p.1–9, 2016.

LUCAS, P.W.; OMAR, R.; AL-FADHALAH, K.; ALMUSALLAM, A.S.; HENRY, A.G.; MICHAEL, S.; THAI, L.A.; WATZKE, J.; STRAIT, D.S.; ATKINS, A.G. **Mechanisms and causes of wear in tooth enamel: implications for hominin diets.** Journal of the Royal Society Interface, v.10, p.1–9, 2013.

LANGE, R.R.; SCHMIDT, E.M.S. Rodentia – Roedores Selvagens (Capivara, Cutia, Paca e Ouriço). In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária.** 2^o.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 54.

LEGENDRE, L.F.J. **Oral disorders of exotic rodents.** Vet Clin Exot Anim, v.6, p.601–628, 2003.

LEGENDRE, L. **Anatomy and disorders of the oral cavity of guinea pigs.** Veterinary Clinic of Exotic Animals, v.19, p. 825–842, 2016.

LENNOX, A. M., **Diagnosis and treatment of dental disease in pet rabbits.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, p.107– 113, 2008.

MEREDITH, A. L.; PREBBLE, J.L.; SHAW, D.J. **Impact of diet on incisor growth and attrition and the development of dental disease in pet rabbits.** Journal of Small Animal Practice, v.56, p.377-382, 2015.

MINARIKOWA, A.; HAUPTMAN, K.; JEKLOVA, E.; KNOTEK, Z.; JEKL, V. **Disease in pet guinea pigs: a retrospective study in 1000 animals.** Veterinary Record, v.22, 2015.

MÜLLER, J.; CLAUSS, M.; CODRON, D.; SCHULZ, E. HUMMEL, J.; KIRSCHER, P.; HATT, J.M. **Tooth lenght and incisal wear and growth in guinea pigs (*Cavia porcellus*) fed diets of differente abrasiveness.** Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, p.1-14, 2014.

REITER, A.M. **Pathophysiology of dental disease in the rabbit, guinea pig and chinchila.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, n.2, p.70–77, 2008.

ROSSI JUNIOR, J.L. Odontologia Veterinária em Animais Selvagens. In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária.** 2º.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 102.

SANSON, G.D.; KERR, S.A.; GROSS, K.A. **Do silica phytoliths really wear mammalian teeth?** Journal of Archaeology Science, v.34, p.526-531, 2007.

VERSTRAETE, F.J.M. **Advances in diagnosis and treatment of small exotic mammal dental disease.** Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine, v.12, n.1, p.37-48, 2003.

WEIJS, W.A.; DANTUMA, R. **Functional anatomy of the masticatory apparatus in the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*).** Netherlands Journal of Zoology, v.31, p.99-147, 1981.

WIGGS, R. B.; LOBPRISE, H. B. Dental and oral disease in rodents and lagomorphos. In: WIGGS, R. B.; LOBPRISE, H. B. **Veterinary dentistry. Principles and practice.** Philadelphia: Lippincott – Raven, 1997, Cap. 17, p. 518-537.

WITKOWSKA, A.; PRICE, J.; HUGHES, C.; SMITH D.; WHITE, K.; ALIBHAI, A.; RUTLAND, C.S. **The effects of diet on anatomy, physiology and health in the guinea pig.** Journal of Animal Health and Behavioural Science, v.1, n.1, p.103/1-103/6, 2017.

WYSS, F.; MÜLLER, J.; CLAUSS, M.; KIRCHER, P.; GEYER, H.; VON RECHENBERG, B.; HATT, J.M. **Measuring rabbit (*Oryctolagus cuniculu*) tooth growth and eruption by fluorescence markers and bur marks.** Journal of Veterinary Dentistry, v.33, n.1, p.39-46, 2016.

CAPÍTULO 3 – MEDIDAS RADIOGRÁFICAS DO COMPRIMENTO DE DENTES MOLARIFORMES EM PORQUINHOS-DA-ÍNDIA

3.1. RESUMO

Devido ao reduzido tamanho e a anatomia oral particular de porquinhos-da-índia, as radiografias de crânio são fundamentais para o diagnóstico de alterações dentárias, permitindo avaliações mais acuradas que resultam em intervenção médica precoce favorecendo o prognóstico. O presente estudo teve como objetivo determinar medidas radiográficas para a avaliação dos dentes molariformes maxilares e mandibulares desta espécie. Foram avaliadas radiografias de crânio de 62 porquinhos-da-índia saudáveis e determinadas as medidas radiográficas do comprimento dos dentes 1º pré-molar maxilar (1PMS), 3º molar maxilar (3MS), 1º pré-molar mandibular (1PMI) e 3º molar mandibular (3MI) nas projeções laterolaterais, em três momentos do desenvolvimento destes animais. As medidas radiográficas dos dentes foram crescentes ao longo dos meses, apresentando correlação positiva ao crescimento corporal dos animais. No intervalo de 9 a 10 meses de idade, quando o desenvolvimento ósseo estava quase completo, foram encontrados valores de 12,4 mm ($\pm 0,65$), 9,45 mm ($\pm 0,50$), 11,92 mm ($\pm 0,64$) e 8,99 mm ($\pm 0,61$) para os dentes 1PMS, 3MS, 1PMI e 3MI, respectivamente. A determinação destas medidas radiográficas busca avaliar os dentes de porquinhos-da-índia com melhor precisão, gerando uma análise mais objetiva e facilitando a identificação e a monitorização de alterações dentárias.

Palavras-chave: anatomia; crânio; interpretação; radiologia; valores de referência

CHAPTER 3 – RADIOGRAPHIC CHEEK TEETH LENGTH MEASUREMENTS IN GUINEA PIGS

3.2. ABSTRACT

Due to the small size and the particular oral anatomy of guinea pigs, the skull radiographs are essential for the diagnosis of dental diseases, allowing accurate evaluations that result in early medical intervention supporting the prognosis. This study aimed to determinate radiographic measurements for evaluation of maxillary and mandibular cheek teeth of this specie. We evaluated skull radiographs of 62 healthy guinea pigs and determined the radiographic measurements of the length of the 1st maxillary premolar (1PMS), 3rd maxillary molar (3MS), 1st mandibular premolar (1PMI) and 3rd mandibular molar (3MI) in the laterolateral projections, in three moments of the development of these animals. The radiographic measurements of the teeth increased over the months, presenting a positive correlation to the body growth of the animals. In the 9 to 10 months old interval, when bone development was almost complete, values of 12.4 mm (± 0.65), 9.45 mm (± 0.50), 11.92 mm (± 0.64) and 8.99 mm (± 0.61) for teeth 1PMS, 3MS, 1MI and 3MI, respectively. The purpose of the radiology measurements aims to evaluate the teeth of guinea pigs with better precision, generating a more objective analysis and helping the identification and monitoring of dental alterations.

Key-words: anatomy; skull; interpretation; radiology; reference values

3.3. INTRODUÇÃO

As alterações dentárias estão entre as razões mais comuns para que os porquinhos-da-índia necessitem de cuidados médicos, principalmente os animais acima de dois anos de idade (Jekl et al., 2008; Minarikova et al., 2015), muitas vezes representando um desafio para o médico veterinário (Boehmer e Crossley, 2009). Para alcançar o diagnóstico e tratamento adequado, é necessário o conhecimento da anatomia oral normal nesses pacientes (Capello, 2008).

Os roedores caracterizam-se pela presença de dentes incisivos com crescimento contínuo, sendo classificados como elodontes (Wiggs e Lobprise, 1997; Legendre, 2003; Capello, 2008; Jenkins, 2010). O crescimento dentário contínuo é descrito como uma adaptação para compensar o desgaste resultante dos hábitos alimentares desses animais (Müller et al., 2014). Em porquinhos-da-índia, os dentes pré-molares e molares também possuem ápice radicular aberto, com crescimento contínuo (Legendre, 2003), tornando-os mais susceptíveis às doenças relacionadas ao crescimento ou desgaste inadequado (Jenkins, 2010).

Os dentes pré-molares e molares são anatomicamente similares, e comumente são denominados como dentes molariformes ou dentes de bochecha (Capello, 2008), possuindo uma inclinação de 30° na mesa oclusal (Legendre, 2003; Reiter, 2008; Corrêa e Fecchio, 2014). Não possuem dentes caninos, sendo o espaço entre os incisivos e os pré-molares ocupado por tecido mole, definindo duas câmaras orais (anterior e posterior), que dificulta a visualização dos dentes posteriores (Capello, 2008; Reiter, 2008; Corrêa e Fecchio, 2014; Lange e Schmidt, 2014). A fórmula dentária de porquinhos-da-índia corresponde a:

$$2.(I\ 1/1; C\ 0/0; PM\ 1/1; M\ 3/3),$$

totalizando 20 dentes (Wiggs e Lobprise, 1997).

O crescimento e erupção contínuos predisõem esses animais a problemas dentários (Harcourt-Brown, 2007). Alterações na conformação, na posição ou estrutura dos dentes podem interferir no desgaste normal, e resultar em hipercrecimento dentário e maloclusões, embora possam ocorrer também fraturas dentárias, doença periodontal ou outras alterações estruturais

(Harcourt-Brown, 2007; Jenkins, 2010; Minarikova et al., 2015; Legendre, 2016; Witkowska, 2017). Essas afecções resultam em sinais clínicos primários, relacionados à função dental, assim como em outros órgãos ou sistemas (Capello, 2016).

O diagnóstico da doença dental é realizado com base em sinais clínicos, avaliação da cavidade oral e exames complementares. Como as alterações dentais frequentemente envolvem anormalidades na coroa de reserva, principalmente relacionadas ao alongamento e lesão às estruturas adjacentes, as modalidades de diagnóstico por imagem são indicadas para todos os pacientes com suspeita de afecções orais (Verstraete, 2003; Gracis, 2008; Jenkins, 2010; Capello, 2016; Legendre, 2016).

A radiografia representa uma das mais importantes ferramentas de diagnóstico em odontologia veterinária, pois fornece informações das estruturas que não são passíveis de avaliação durante a inspeção visual da cavidade oral (Gracis, 2008; Boehmer e Crossley, 2009; Jenkins, 2010; Capello, 2016). O pequeno tamanho dos pacientes e sua anatomia oral torna a colocação de filmes intraorais impraticável em porquinhos-da-índia (Legendre, 2003). No entanto, radiografias extraorais fornecem grande quantidade de informações, sendo comumente empregadas na avaliação dos elementos dentais (Capello, 2016).

O estudo radiográfico completo deve incluir ao menos seis projeções: laterolateral direita e esquerda, oblíqua direita e esquerda, dorsoventral ou ventrodorsal e rostrocaudal (Capello, 2008; Gracis, 2008). O uso de técnica e posicionamento adequados são fundamentais para evitar a perda de lesões sutis, ou interpretação incorreta das imagens (Legendre, 2016).

Quando bem posicionadas, as visões laterais e rostrocaudais fornecem informações sobre o plano oclusal e o alongamento coronal e apical. As projeções oblíquas fornecem melhor visualização da coroa de reserva e espaço apical, pois diminuem a sobreposição entre as estruturas desta região. A projeção dorsoventral permite avaliar a simetria entre os lados direito e esquerdo, assim como a integridade das margens mandibulares e maxilares, deformidades e alongamento em direção lateral ou medial dos dentes molariformes pela formação de pontas dentárias (Legendre, 2003; Jenkins, 2010; Capello, 2016).

As projeções laterais e dorsoventral são as mais comumente utilizadas (Redrobe, 2001). Boehmer e Crossley (2009) realizaram um estudo com radiografias de crânio de coelhos, porquinhos-da-índia e chinchilas, determinando linhas de referência anatômica que auxiliam na interpretação radiográfica de alterações dentárias a partir destas projeções. A projeção rostrocaudal, apesar de não ser realizada com tanta frequência quanto às demais, devido à sua dificuldade de obtenção, é a projeção que permite melhor avaliação da angulação do plano oclusal em porquinhos-da-índia, além de fornecer informações sobre hipercrecimento coronal e apical e a formação de pontas dentárias (Legendre, 2003; Jenkins, 2010).

Embora sejam encontrados na literatura diversos estudos destacando a importância do exame radiográfico no diagnóstico de doença oral em porquinhos da índia, alguns deles descrevendo avaliações radiográficas em animais saudáveis e outros caracterizando a doença dental, não há relatos de mensurações dos dentes pré-molares e molares considerados normais. O presente estudo teve como objetivo determinar as medidas radiográficas do comprimento de dentes molariformes maxilares e mandibulares em porquinhos-da-índia saudáveis.

3.4. MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção das imagens radiográficas

Foram realizadas imagens radiográficas de crânio de 62 porquinhos-da-índia (*C. porcellus*) saudáveis, fêmeas, não castradas, em três momentos do desenvolvimento (1 a 2 meses, 5 a 6 meses e 9 a 10 meses). Em cada idade, os animais foram submetidos a seis projeções (laterolateral direita e esquerda, oblíqua direita e esquerda, dorsoventral e rostrocaudal), realizadas sob contenção física manual.

Para a obtenção das projeções laterolaterais, os animais foram posicionados em decúbito lateral direito e esquerdo, com o nariz ligeiramente elevado da mesa. O posicionamento correto foi confirmado por meio da sobreposição das estruturas bilaterais, observando principalmente se as bulas timpânicas e as margens ventrais da mandíbula encontravam-se sobrepostas.

Para as projeções oblíquas os animais eram mantidos em decúbito lateral, com a cabeça levemente rotacionada, de modo a isolar os ápices radiculares dos lados direito e esquerdo. Ao contrário da sobreposição buscada nas laterais, nas imagens oblíquas foi observado se as estruturas de referência encontravam-se dorsais ou ventrais sobre as contralaterais, sem que houvesse deslocamento rostral ou caudal.

Para a projeção dorsoventral os animais foram posicionados em decúbito esternal, com o olhar direcionado para frente. Essas imagens foram mais bem obtidas quando não havia contenção manual dos mesmos. Para confirmar o posicionamento foi avaliada a simetria entre os lados direito e esquerdo do crânio e o alinhamento entre a articulação intermandibular ao diastema dos dentes incisivos maxilares.

A projeção rostrocaudal foi obtida com o animal em decúbito dorsal, com a cabeça perpendicular ao feixe radiográfico. Para a confirmação do correto posicionamento foi observado a linha formada pelo plano oclusal dos dentes molariformes. Em todas as projeções, a cabeça até o início da região cervical foi incluída no campo do feixe radiográfico.

As imagens foram obtidas utilizando aparelho radiográfico portátil CRX-100 (Agfa HealthCare, São Paulo, Brasil), e a leitura feita em digitalizador modelo CR 30-X (Agfa HealthCare, São Paulo, Brasil). Quando os animais possuíam um a dois meses de idade foi utilizada a técnica de 100 mA, 45 kV e tempo de exposição de 0,05 segundos, e a partir dos cinco meses de idade foi utilizado 80mA, 55 kV e tempo de exposição de 0,05 segundos.

Análise radiográfica

A análise radiográfica consistiu em avaliar as linhas de referência anatômica propostas por Boehmer e Crossley (2009) de modo a confirmar a ausência de hipercrecimento dentário (Figura 6). Também foram avaliadas as projeções oblíquas e rostrocaudais para avaliação dos dentes e estruturas periapicais.

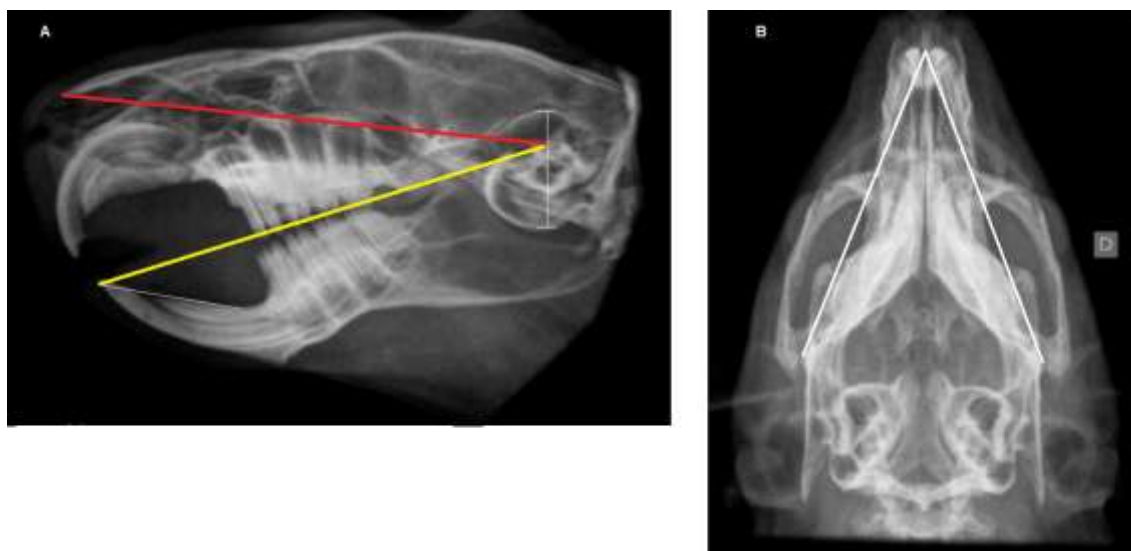


Figura 6 - Linhas de referência propostas por Boehmer e Crossley (2009). As imagens confirmam a ausência de hipercrecimento dentário nos animais testados. (A) Projeção lateral direita: linha (vermelha) traçada da parte mais rostral do osso nasal, estendendo-se ao terço dorsal da bula timpânica, a qual delimita a região dos ápices radiculares dos dentes maxilares; linha (amarela) traçada da face oclusal do dente incisivo mandibular até o terço dorsal da bula timpânica, indicando a regularidade da mesa oclusal. (B) Projeção dorsoventral: linhas traçadas da borda mesial dos incisivos maxilares até a parte mais caudolateral da mandíbula ipsilateral, na região da articulação temporomandibular, indicando os limites laterais da mesa oclusal. Imagens obtidas de porquinho-da-índia aos 6 meses de idade.

Em seguida foram realizadas as mensurações dos dentes 1º pré-molar maxilar (1PMS) e mandibular (1PMI) e 3º molar maxilar (3MS) e mandibular (3MI), nas projeções laterolaterais direita e esquerda. Para determinar a medida radiográfica, foi traçada uma linha reta do ápice radicular à cúspide da coroa clínica, tomando como referência o eixo central do dente. A medida foi determinada em milímetros (mm), utilizando programa específico para leitura e mensurações de imagens radiográficas (RadiAnt DICOM Viewer 3.0.2, Medixant, Polônia) (Figura 7).

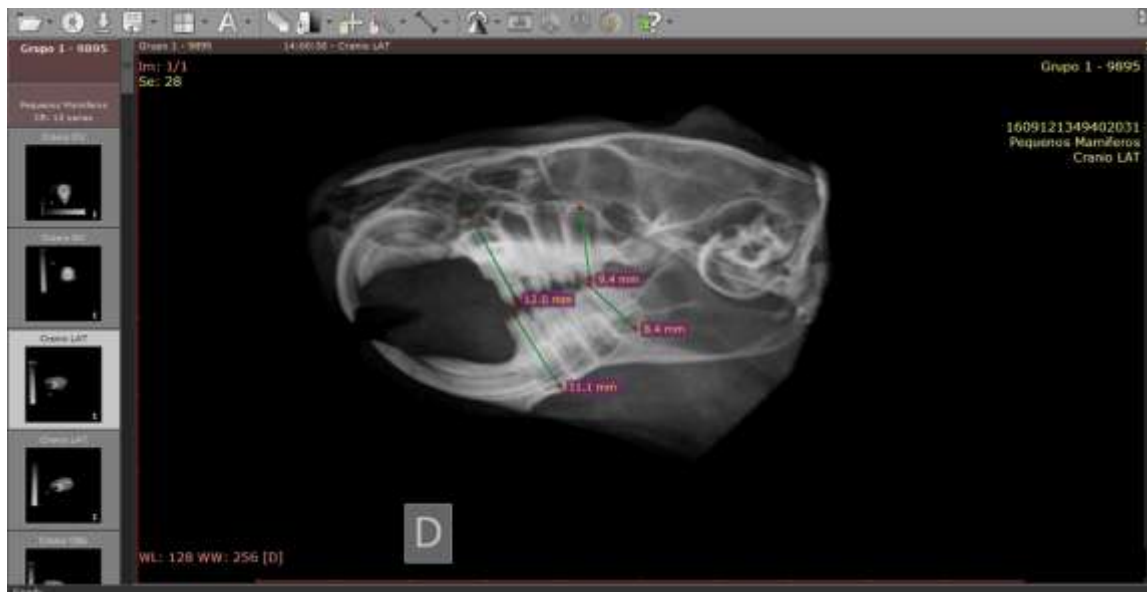


Figura 7 - Interface do programa *RadiAnt* com a imagem radiográfica de crânio de porquinho-da-índia com 6 meses de idade, em projeção lateral direita. Foram mensurados os dentes 1º pré-molar e 3º molar, maxilares e mandibulares. Foi traçada uma linha reta do ápice radicular à cúspide da coroa clínica, sendo seguido o eixo central do dente (linha verde). As medidas radiográficas (mm) correspondentes estão indicadas na figura.

Análise estatística

Para a análise utilizou-se estatística descritiva, com avaliação de média e desvio-padrão para determinar as medidas radiográficas do comprimento de dentes molariformes maxilares e mandibulares nas diferentes fases de crescimento dos animais. Foi utilizado também o teste de regressão linear e coeficiente de correlação de Pearson para determinar a correlação entre as medidas radiográficas dos dentes e o tamanho corporal dos animais. As análises estatísticas foram efetuadas no programa *StatView* (StatView 5.0, SAS Inc., Estados Unidos).

3.5. RESULTADOS

Foram incluídas no estudo somente as porquinhinhas-da-índia que não apresentaram alterações nas análises qualitativas das imagens radiográficas. Foram avaliadas as linhas de referência anatômica nas projeções laterais e dorsoventrais, assim como regularidade na angulação oclusal na projeção rostrocaudal e integridade dos ápices radiculares e bordas mandibulares nas projeções oblíquas.

Os valores encontrados para as medidas radiográficas dos dentes molariformes são relatados na tabela 3 e na figura 8. Em média, os dentes 1º pré-molares foram significativamente maiores do que os dentes 3º molares em todos os grupos de idade, mas não houve diferença quando comparados os mesmos dentes mandibulares e maxilares.

Tabela 3 - Médias e desvios-padrão (média \pm desvio-padrão) da medida radiográfica (em mm) dos dentes 1º pré-molar maxilar (1PMS), 3º molar maxilar (3MS), 1º pré-molar mandibular (1PMI) e 3º molar mandibular (3MI) nas projeções laterolaterais, em porquinho-da-índia nas diferentes fases do crescimento (n=124).

Idade	1PMS	3MS	1PMI	3MI
1 a 2 meses	10,56 \pm 0,68	8,10 \pm 0,54	9,83 \pm 0,67	7,70 \pm 0,72
5 a 6 meses	11,78 \pm 0,56	9,10 \pm 0,40	11,35 \pm 0,47	8,55 \pm 0,62
9 a 10 meses	12,40 \pm 0,65	9,45 \pm 0,50	11,92 \pm 0,64	8,99 \pm 0,61

A medida radiográfica indicando o tamanho dos dentes foi crescente ao longo dos meses, estando relacionado ao crescimento corporal dos animais nesse período.

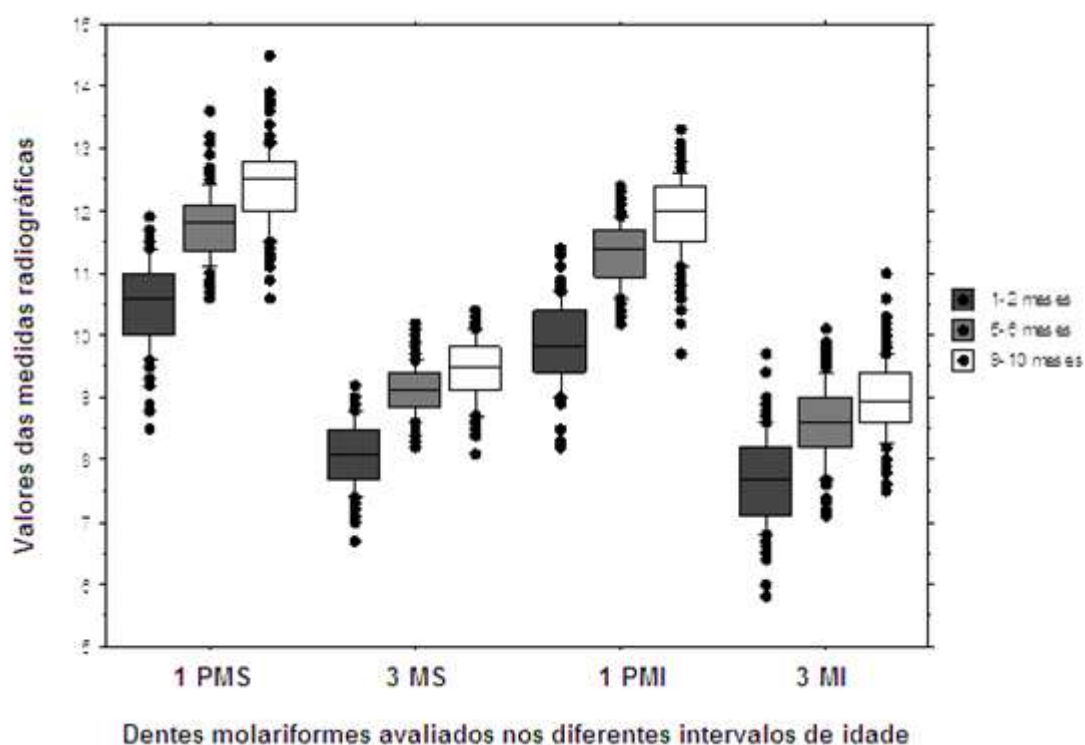


Figura 8 - Distribuição das medidas radiográficas dos dentes 1º pré-molar maxilar (1PMS), 3º molar maxilar (3PMS), 1º pré-molar mandibular (1PMI) e 3º molar mandibular (3MI) nos diferentes intervalos de idade de porquinhos-da-índia. Observam-se os valores crescentes ao decorrer do desenvolvimento dos animais.

As médias de peso foram de 434,6 gramas ($\pm 8,8$) quando estavam com 1 a 2 meses de idade, de 750,8 gramas ($\pm 22,1$) para o intervalo de 5 a 6 meses e de 897,2 gramas ($\pm 18,5$) para a idade de 9 a 10 meses. Houve forte correlação positiva entre peso e a medida radiográfica dos dentes 1PMS ($r=0,81$), 3MS ($r=0,83$), 1PMI ($r=0,88$) e correlação moderada para os 4PMI ($r=0,66$) (Figura 9).

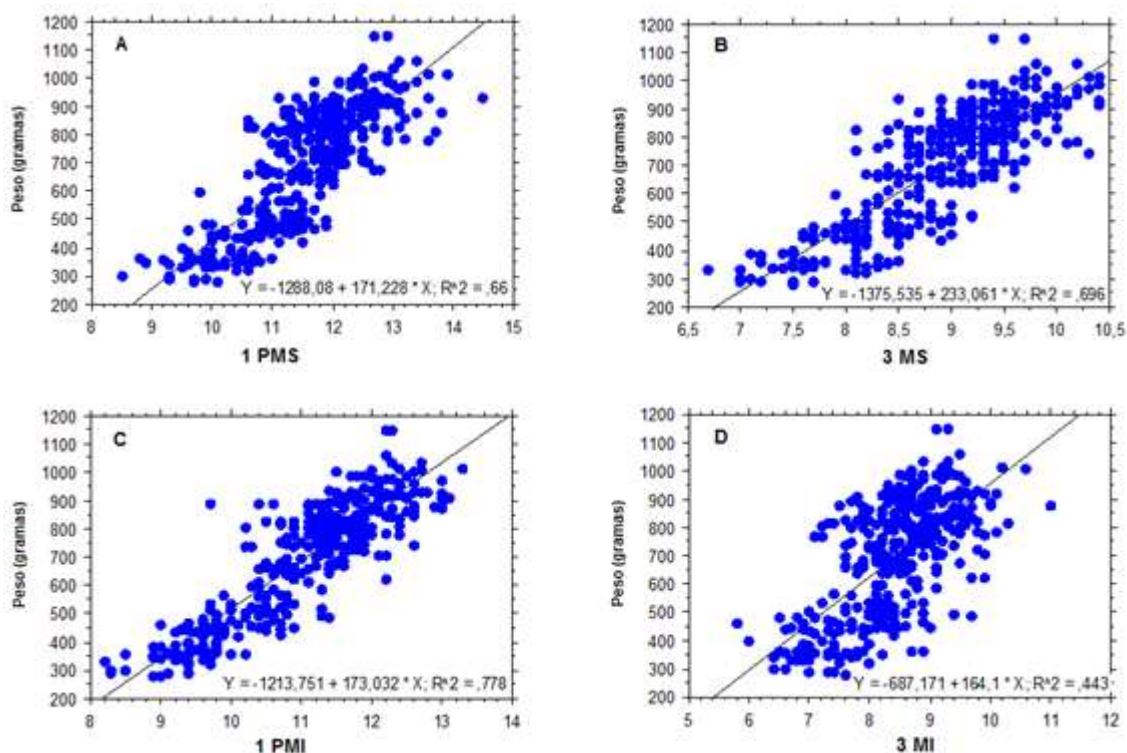


Figura 9 - Gráfico de regressão linear entre as variáveis peso (g) e a medida radiográfica do comprimento dos dentes molariformes (mm). (A) 1º pré-molar maxilar ($r=0,81$); (B) 3º molar maxilar ($r=0,83$); (C) 1º pré-molar mandibular ($r=0,88$); (D) 3º molar mandibular ($r=0,66$) de porquinhos-da-índia.

3.6. DISCUSSÃO

Avaliações radiográficas são fundamentais para o diagnóstico em odontologia veterinária (Gracis, 2008; Boehmer e Crossley, 2009; Jenkiss, 2010; Capello, 2016). De acordo com dados publicados, menos de 50% das alterações dentárias em roedores podem ser identificadas somente pelo exame da cavidade oral (Gracis, 2008). Portanto, as radiografias permitem um diagnóstico mais acurado e precoce, admitindo a intervenção precoce e assim melhorando o prognóstico.

Em porquinhos-da-índia, pelo reduzido tamanho e difícil acesso aos dentes molariformes, essa ferramenta diagnóstica mostra-se ainda mais importante. Este estudo estabelece medidas radiográficas para os dentes 1º pré-molares e 3º molares maxilares e mandibulares de porquinhos-da-índia saudáveis, e esses dados podem ser utilizados futuramente para avaliar animais com suspeita clínica de doença dental.

Para a correta interpretação dos dados é necessária a obtenção de imagens radiográficas com qualidade. Nas projeções laterolaterais, as estruturas bilaterais devem estar sobrepostas, evitando desvios que possam mascarar a presença de lesões ou indicar a presença de alterações decorrentes de artefato (Gracis, 2008; Jenkins, 2010; Capello, 2016). A interpretação de radiografias de má qualidade é extremamente difícil, pois pequenas rotações no posicionamento podem ocasionar identificação errônea de hipercrecimento dentário.

Para obter o correto posicionamento, reduzir o estresse ocasionado ao paciente e evitar artefatos de movimento, alguns autores indicam a realização do exame radiográfico sob sedação ou anestesia geral (Redrobe, 2001; Gracis, 2008; Capello, 2016). No presente estudo, a contenção farmacológica não foi utilizada porque os animais estavam condicionados à contenção manual, permitindo o posicionamento adequado e descartando a necessidade do uso de drogas anestésicas. Entretanto, na rotina clínica em que o paciente encontra-se em situação de estresse, principalmente pela mudança de ambiente e associado ao desconforto da doença oral, a sedação ou anestesia geral deve ser instituída sempre que possível.

A escolha dos dados a serem avaliados levou em consideração que o estágio mais precoce da doença dentária em molariformes caracteriza-se pelo hipercrecimento dentário (Legendre, 2016). Devido ao movimento mastigatório, os dentes mais afastados da articulação temporomandibular sofrem maior ação de desgaste que os dentes posteriores. Além disso, as anormalidades dentárias também afetam os dentes de bochecha anteriores com maior frequência (Jekl et al., 2008; Müller et al., 2014). Outro fator considerado ao determinar a mensuração dos dentes 1º pré-molar e 3º molar foi o padrão de desvio oclusal ocorrer em formato de onda, com crescimento mais pronunciado nos dentes das extremidades.

Posteriormente ao crescimento irregular, ocorrem alterações no plano oclusal (Legendre, 2003). Devido à particularidade anatômica de porquinhos-da-índia, que possuem dentes molariformes curvados e com padrão de oclusão em ângulo de 30°, passam a ser formadas pontas dentárias que tendem a ocorrer em direção lingual nos dentes mandibulares e em direção vestibular nos maxilares, podendo formar pontes sobre a língua e lesões à mucosa bucal (Capello, 2008, Legendre, 2016). Essas alterações podem passar despercebidas nas imagens obtidas de projeções laterais, e também não gerar alteração na medida radiográfica do eixo vertical dos dentes. Portanto, a análise das medidas radiográficas de dentes molariformes deve ser associada à interpretação de projeções rostrocaudais e dorsoventrais.

Os animais avaliados estavam em fase de crescimento durante todo o experimento. De acordo com Witkowska et al. (2017), as fêmeas atingem o tamanho adulto aos doze meses de idade, com aproximadamente 900 gramas. Apesar de atingir o peso adulto nessa idade, o mesmo autor evidenciou que o crescimento e desenvolvimento ósseo ainda ocorrem além de 12 meses.

As medidas radiográficas obtidas nas diferentes fases do crescimento dos animais demonstram que os dentes seguiram a mesma tendência de crescimento. A forte correlação obtida entre as medidas radiográficas dos dentes molariformes e peso dos animais é importante para determinar o tamanho dos dentes molariformes não somente nas diferentes faixas de idade, mas muito possivelmente pode ser extrapolada para as diferentes raças de porquinhos-da-índia, em que os pesos corporais podem diferir bastante.

De acordo com Legendre (2003) e Reiter (2008), os dentes exercem pressão uns aos outros durante a oclusão. A similaridade nas medidas radiográficas dos dentes mandibulares e maxilares obtidas no presente estudo pode ser considerada indicativa de que os dentes que mantêm contato possuem tamanhos similares para que haja distribuição equivalente de pressão entre eles. O mesmo não foi observado em dentes que se encontram em diferentes posições no quadrante dentário. O maior tamanho dos dentes 1º pré-molares quando comparados aos 3º molares parece estar associado à diferença de estimulação durante o movimento mastigatório, conforme afirmado por Müller et al. (2014), que demonstraram ocorrer maior desgaste nos dentes molariformes localizados rostralmente.

Por tratar-se de animais saudáveis, a determinação destas medidas radiográficas busca facilitar a identificação e o monitoramento da progressão das alterações dentárias em porquinhos-da-índia, e assim prever um provável estágio de comprometimento dental. Vale ressaltar que se tratam de medidas do eixo vertical dos dentes molariformes, e que devido à curvatura característica desses dentes em porquinhos-da-índia, espera-se que os valores sejam discretamente menores do que o comprimento real do dente em questão.

3.7. CONCLUSÃO

Os valores de referência padronizados são necessários para avaliar com melhor precisão os dentes molariformes em porquinhos-da-índia e determinam uma análise mais objetiva.

Os dados obtidos neste estudo devem ser associados aos demais critérios de avaliação qualitativa e quantitativa das imagens radiográficas. Para determinação da condição oral do paciente, deve ser observada não somente a medida radiográfica do elemento dental na projeção lateral, como também a análise completa das seis projeções determinadas como essenciais ao diagnóstico da doença dental.

3.8. REFERÊNCIAS

- BOEHMER, E.; CROSSLEY, D. **Objective interpretation of dental disease in rabbits, guinea pigs and chinchillas.** Tierärztliche Praxis Kleintiere v.37, n.4, p.250-260, 2009.
- CAPELLO, V. **Diagnosis and treatment of dental disease in pet rodents.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, n.2, p.114–123, 2008.
- CAPELLO, V. **Diagnostic imaging of dental disease in pet rabbits and rodents.** Veterinary Clinic of Exotic Animals, v.19, p.757–782, 2016.
- CORRÊA, H.L.; FECCHIO, R.S. Odontoestomatologia em Roedores e Lagomorfos. In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária.** 2^o.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 105.
- GRACIS, M. **Clinical technique: normal dental radiography of rabbits, guinea pigs, and chinchillas.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, n.2, p.78-86, 2008.
- JEKL, V.; HAUPTMAN, K.; KNOTEK, Z. **Quantitative and qualitative assessments of intraoral lesions in 180 small herbivorous mammals.** Veterinary Record, v.162, p.442– 449, 2008.
- JENKINS, J.R. **Diseases of geriatric guinea pigs and chinchillas.** Vet Clin Exot Anim, v.13, p.85–93, 2010
- LANGE, R.R.; SCHMIDT, E.M.S. Rodentia – Roedores Selvagens (Capivara, Cutia, Paca e Ouriço). In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária.** 2^o.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 54.
- LEGENDRE, L.F.J. **Oral disorders of exotic rodents.** Vet Clin Exot Anim, v.6, p.601–628, 2003.
- LEGENDRE, L. **Anatomy and disorders of the oral cavity of guinea pigs.** Veterinary Clinic of Exotic Animals, v.19, p. 825–842, 2016.
- MINARIKOWA, A.; HAUPTMAN, K.; JEKLOVA, E.; KNOTEK, Z.; JEKL, V. **Disease in pet guinea pigs: a retrospective study in 1000 animals.** Veterinary Record, v.22, 2015.
- MÜLLER, J.; CLAUSS, M.; CODRON, D.; SCHULZ, E. HUMMEL, J.; KIRSCHER, P; HATT, J.M. **Tooth lenght and incisal wear and growth in guinea pigs (*Cavia porcellus*) fed diets of different abrasiveness.** Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, p.1-14, 2014.
- REDROBE, S. **Imaging techniques in small mammals.** Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine, v.10, n.4, p.187-197, 2001.

REITER, A.M. **Pathophysiology of dental disease in the rabbit, guinea pig and chinchila.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, n.2, p.70–77, 2008.

VERSTRAETE, F.J.M. **Advances in diagnosis and treatment of small exotic mammal dental disease.** Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine, v.12, n.1, p.37-48, 2003.

WIGGS, R. B.; LOBPRISE, H. B. Dental and oral disease in rodents and lagomorphos. In: WIGGS, R. B.; LOBPRISE, H. B. **Veterinary dentistry. Principles and practice.** Philadelphia: Lippincott – Raven, 1997, Cap. 17, p. 518-537.

WITKOWSKA, A.; PRICE, J.; HUGHES, C.; SMITH D.; WHITE, K.; ALIBHAI, A.; RUTLAND, C.S. **The effects of diet on anatomy, physiology and health in the guinea pig.** Journal of Animal Health and Behavioural Science, v.1, n.1, p.103/1-103/6, 2017.

ANEXOS E APÊNDICES

4.1. Aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) – Setor de Ciências Agrárias – UFPR



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo número 033/2015, referente ao projeto “**Estudo da Síndrome do Desgaste Dentário Inadequado em roedores e lagomorfos**”, sob a responsabilidade de **Rogério Ribas Lange** – que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de Outubro, de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) DO SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - BRASIL, em reunião de 27/05/2015

Vigência do projeto	01/07/2015 a 30/06/2016
Espécie/Linhagem	Porquinho-da-índia (<i>Cavia porcellus</i>)
Número de animais	64 (sessenta e quatro)
Peso/Idade	400g / jovem recém desmamado
Sexo	Fêmea
Origem	Animais cedidos pelo TECPAR

CERTIFICATE

We certify that the protocol number 033/2015, regarding the project “**Study of Dental Wear Inadequate Syndrome in rodents and lagomorphs**”, under **Rogério Ribas Lange** supervision – which includes the production, maintenance and/or utilization of animals from Chordata phylum, Vertebrata subphylum (except Humans), for scientific or teaching purposes – is in accordance with the precepts of Law nº 11.794, of 8 October, 2008, of Decree nº 6.899, of 15 July, 2009, and with the edited rules from Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), and it was approved by the ANIMAL USE ETHICS COMMITTEE OF THE AGRICULTURAL SCIENCES CAMPUS OF THE UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (Federal University of the State of Paraná, Brazil), in session of 05/27/2015

Duration of the project	07.01.2015 to 06.30.2016
Specie/Line	Guinea India (<i>Cavia porcellus</i>)
Number of animals	64 (sixty four)
Weight/Age	400g / young newly weaned
Sex	Female
Origin	Animals assigned by TECPAR

Curitiba, 27 de Maio de 2015.

Ananda Portella Félix
Presidente CEUA-SCA

Simone Tostes de Oliveira Stedile
Vice-Presidente CEUA-SCA

Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias - UFPR



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

OFÍCIO Nº 55/2016

Para: Rogério Ribas Lange
Assunto: Protocolo 033/2015

Prezado(a) pesquisador(a),

Após avaliação do pedido de alteração referente ao protocolo número 033/2015, intitulado **“Estudo da Síndrome do Desgaste Dentário Inadequado em roedores e lagomorfos”**, pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias – UFPR, aprovamos a prorrogação do prazo de término do experimento até o mês de maio de 2017.

Curitiba, 10 de agosto de 2016.

Atenciosamente,


Simone Tostes de Oliveira Stedile
Coordenadora CEUA SCA

CIENTE:

Nome e assinatura do proponente

DATA: ____/____/____

4.2. VITA

Médica veterinária formada pela Universidade Federal do Paraná (2008-2012). Cursou o Programa de Residência Multiprofissional em Medicina Veterinária do Hospital Veterinário da UFPR/Curitiba atuando na área de Odontologia Veterinária (2013-2015). Atualmente é aluna do curso de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Paraná, linha de pesquisa em Medicina Zoológica (2015-2017). Atua na área de Odontologia Veterinária de pequenos animais.

4.3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOEHMER, E.; CROSSLEY, D. **Objective interpretation of dental disease in rabbits, guinea pigs and chinchillas.** Tierärztliche Praxis Kleintiere v.37, n.4, p.250-260, 2009.

CAPELLO, V., **Diagnosis and treatment of dental disease in pet rabbits and rodents: a review.** Exotic Mammal Medicine and Surgery, v.2, p.5–12, 2004.

CAPELLO, V. **Diagnosis and treatment of dental disease in pet rodents.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, n.2, p.114–123, 2008.

CAPELLO, V. **Diagnostic imaging of dental disease in pet rabbits and rodents.** Veterinary Clinic of Exotic Animals, v.19, p.757–782, 2016.

CLAUSS, M. **Clinical technique: feeding hay to rabbits and rodents.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.21, p.80-86, 2012.

CORRÊA, H.L.; FECCHIO, R.S. Odontoestomatologia em Roedores e Lagomorfos. In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária.** 2º.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 105.

CROSSLEY, D.A.; MIGUÉLEZ, M.M. **Skull size and cheek-tooth length in wild-caught and captive-bred chinchillas.** Archives of Oral Biology, v.46, p.919-928, 2001.

DONNELLY, T.M.; VELLA, D. **Anatomy, physiology and non-dental disorders of the mouth of pet rabbits.** Veterinary Clinic of Exotic Animals, v.19, p. 737–756, 2016.

GRACIS, M. **Clinical technique: normal dental radiography of rabbits, guinea pigs, and chinchillas.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, n.2, p.78-86, 2008.

HARCOURT-BROWN, F.M. **The progressive syndrome of acquired dental disease in rabbits.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.16, n.3, p.146–157, 2007.

HERNANDEZ-DIVERS, S.J. **Dental endoscopy of rabbits and rodents.** Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, n.2, p.87–92, 2008.

JEKL, V.; KNOTEK, Z. **Evaluation of a laryngoscope and a rigid endoscope for the examination of the oral cavity of small animals.** Veterinary Record, v.160, p.9– 13, 2007.

JEKL, V.; HAUPTMAN, K.; KNOTEK, Z. **Quantitative and qualitative assessments of intraoral lesions in 180 small herbivorous mammals.** Veterinary Record, v.162, p.442– 449, 2008.

JENKINS, J.R. **Diseases of geriatric guinea pigs and chinchillas.** Vet Clin Exot Anim, v.13, p.85–93, 2010.

KARME, A.; RANNIKKO, J.; KALLONEN, A.; CLAUSS, M.; FORTELIUS, M. **Mechanical modeling of tooth wear**. Journal of the Royal Society Interface, v.13, p.1–9, 2016.

KLAPHAKE, E. **Common rodent procedures**. Vet Clin Exot Anim, v. 9, p.389–413, 2006.

LANGE, R.R.; SCHMIDT, E.M.S. Rodentia – Roedores Selvagens (Capivara, Cutia, Paca e Ouriço). In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2^o.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 54.

LEGENDRE, L.F.J. **Oral disorders of exotic rodents**. Vet Clin Exot Anim, v.6, p.601–628, 2003.

LEGENDRE, L. **Anatomy and disorders of the oral cavity of guinea pigs**. Veterinary Clinic of Exotic Animals, v.19, p. 825–842, 2016.

LENNOX, A. M., **Diagnosis and treatment of dental disease in pet rabbits**. Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, p.107– 113, 2008.

LUCAS, P.W.; OMAR, R.; AL-FADHALAH, K.; ALMUSALLAM, A.S.; HENRY, A.G.; MICHAEL, S.; THAI, L.A.; WATZKE, J.; STRAIT, D.S.; ATKINS, A.G. **Mechanisms and causes of wear in tooth enamel: implications for hominin diets**. Journal of the Royal Society Interface, v.10, p.1–9, 2013.

MEREDITH, A. **Guinea pigs: common things are common**. Veterinary Record, v.22, p.198– 199, 2015a.

MEREDITH, A. L.; PREBBLE, J.L.; SHAW, D.J. **Impact of diet on incisor growth and attrition and the development of dental disease in pet rabbits**. Journal of Small Animal Practice, v.56, p.377-382, 2015b.

MINARIKOWA, A.; HAUPTMAN, K.; JEKLOVA, E.; KNOTEK, Z.; JEKL, V. **Disease in pet guinea pigs: a retrospective study in 1000 animals**. Veterinary Record, v.22, 2015.

MÜLLER, J.; CLAUSS, M.; CODRON, D.; SCHULZ, E. HUMMEL, J.; KIRSCHER, P.; HATT, J.M. **Tooth lenght and incisal wear and growth in guinea pigs (*Cavia porcellus*) fed diets of differente abrasiveness**. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, p.1-14, 2014.

PINTO, A.C.B.; LORIGADOS, C.A.B.; ARNAUT, L.S.; UNRUH, S.M. Radiologia em Répteis, Aves e Roedores de Companhia. In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2^o.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 88.

REDROBE, S. **Imaging techniques in small mammals**. Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine, v.10, n.4, p.187-197, 2001.

REITER, A.M. **Pathophysiology of dental disease in the rabbit, guinea pig and chinchila**. Journal of Exotic Pet Medicine, v.17, n.2, p.70–77, 2008.

ROSSI JUNIOR, J.L. Odontologia Veterinária em Animais Selvagens. In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2^o.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 102.

SANSON, G.D.; KERR, S.A.; GROSS, K.A. **Do silica phytoliths really wear mammalian teeth?** Journal of Archaeology Science, v.34, p.526-531, 2007.

TEIXEIRA, V. N. Rodentia – Roedores Exóticos (Rato, Camundongo, Hamster, Gerbilo, Porquinho-da-índia e Chinchila). In: CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2^o.ed. São Paulo: Roca, 2014, Cap. 55.

TEIXEIRA, V. N. Odontologia em roedores e lagomorfos. In: ROZA, M.R. **Princípios de Odontologia Veterinária**. Brasília: Ed. do Autor, 2012, Cap. 12, p. 157-182.

VERSTRAETE, F.J.M. **Advances in diagnosis and treatment of small exotic mammal dental disease**. Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine, v.12, n.1, p.37-48, 2003.

WEIJS, W.A.; DANTUMA, R. **Functional anatomy of the masticatory apparatus in the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*)**. Netherlands Journal of Zoology, v.31, p.99-147, 1981.

WIGGS, R. B.; LOBPRISE, H. B. Dental and oral disease in rodents and lagomorphos. In: WIGGS, R. B.; LOBPRISE, H. B. **Veterinary dentistry. Principles and practice**. Philadelphia: Lippincott – Raven, 1997, Cap. 17, p. 518-537.

WITKOWSKA, A.; PRICE, J.; HUGHES, C.; SMITH D.; WHITE, K.; ALIBHAI, A.; RUTLAND, C.S. **The effects of diet on anatomy, physiology and health in the guinea pig**. Journal of Animal Health and Behavioural Science, v.1, n.1, p.103/1-103/6, 2017.

WYSS, F.; MÜLLER, J.; CLAUSS, M.; KIRCHER, P.; GEYER, H.; VON RECHENBERG, B.; HATT, J.M. **Measuring rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) tooth growth and eruption by fluorescence markers and bur marks**. Journal of Veterinary Dentistry, v.33, n.1, p.39-46, 2016.